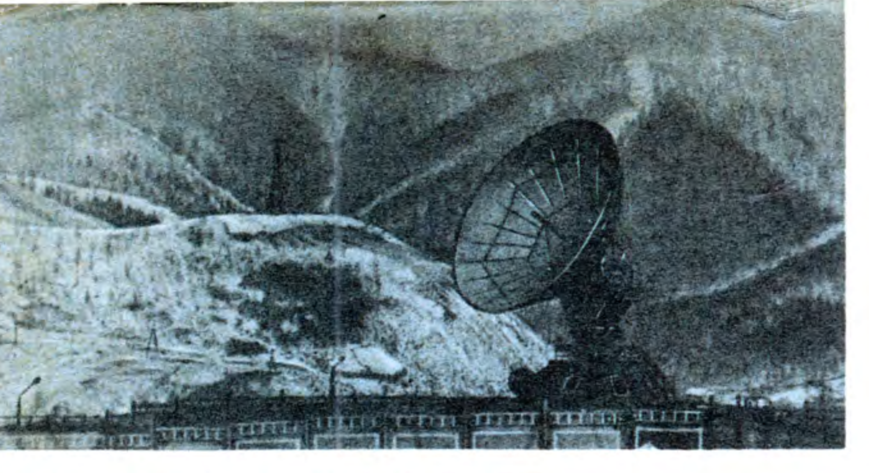


РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ





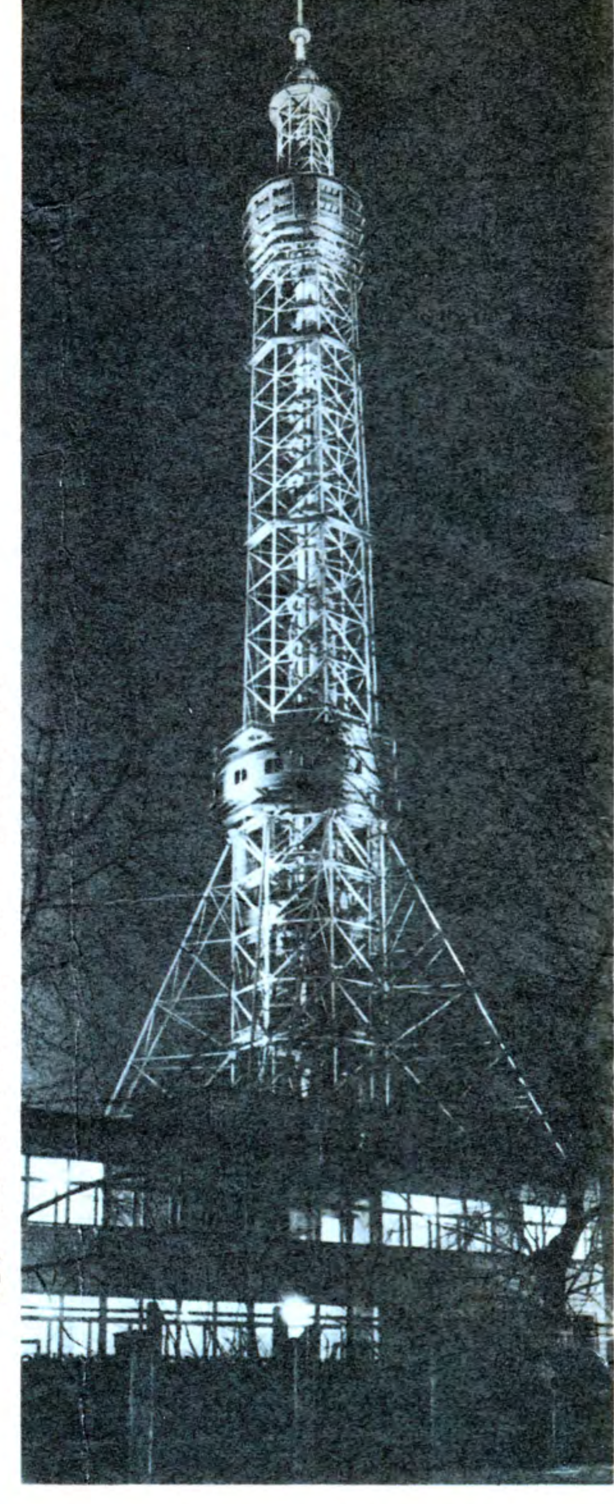
7 МАЯ — ДЕНЬ РАДИО

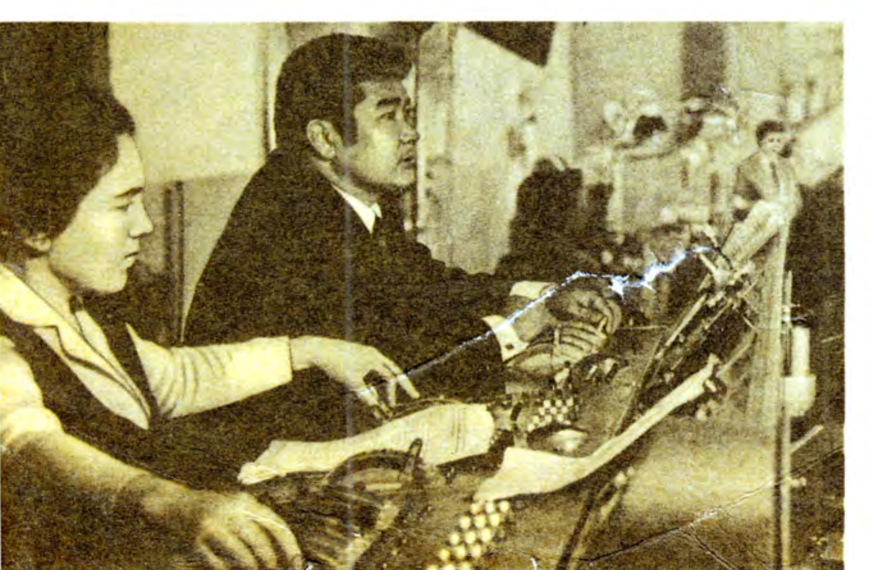
Советское радио и телевидение стали достоянием миллионов. Они располагают совершенными техническими средствами, которые позволили донести программы из Москвы до самых отдаленных районов нашей страны.

На снимках слева: земные станции «Орбита» в районе Красноярска (вверху) и Норильска.

В разных городах страны сооружаются новые телецентры, телестудии, возводятся гигантские телебашни. На снимке справа: строительство башни Киевского телецентра. Внизу: режиссеры Н. Сафина и К. Жумабаев, ведут передачу из открывшейся недавно студии Ошского телецентра (Киргизская ССР).

Фото Г. Диаконова, Г. Никитина и фотохроники ТАСС







РАПОРТУЮТ РАДИОЛЮБИТЕЛИ

Так уж повелось, что ко Дню радио труженики радио- и электронной промышленности, предприятий связи, радиовещания и телевидения, многомиллионная армия радиолюбителей подводят итоги своей деятельности. Именно в День радио по традиции распахиваются двери выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, в этот день радиоспортсмены рапортуют о своих победах и достижениях, намечают новые планы.

Советские радиолюбители-досаафовцы вместе со всем народом включились в социалистическое соревнование за претворение в жизнь предначертаний XXIV съезда КПСС. Взяв повышенные социалистические обязательства, они стремятся ударным трудом на производстве, хорошими показателями в учебе, активным участием в оборонно-массовой работе внести достойный вклад в решение задач третьего, решающего года девятой пятилетки.

Советские радиолюбители, выполняя решения VII съезда ДОСААФ, добиваются все более высоких достижений в конструкторской деятельности и радиоспорте. Вот некоторые цифры и факты, наглядно демонстрирующие успехи наших радиолюбителей.

* * *

19 000 различных электронных приборов и устройств показали радиолюбители ДОСААФ на различных выставках 1972 года. Многие сотни приборов, созданных в «народной лаборатории», нашли или найдут применение в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, строительстве.

* * *

Радиолюбителями Москвы, Ленинграда, Киева, Омска, Сум, Одессы, Житомира разработаны электронные технические средства обучения и тренажеры, которые успешно используются при подготовке специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства.

* * *

В первичной организации ДОСААФ научно-производственного объединения «Позитрон» сконструирован тренажер, который применяется на учебном пункте «Подвиг» для отработки практических навыков эксплуатации радиостанций.

* * *

В 1972 году операторы 4748 радиостанций СССР приняли участие в 29 международных соревнованиях. Они заняли 47 первых мест, 20 — вторых и 16 — третьих. В числе победителей UL7BG, UK6APA, UK2PAF, UK6LEZ, UK9HAA, UW9WL, UK3LAB, UA9CM, UK5VAA, UB5MZ, UA9WS, UK9ABA, UW9WR, UA1DZ, UW9AF, UP2NK, UK2BBB, UA3VA, UA9JH.

* * *

В течение года 16 500 спортсменов-досаафовцев приняли участие в радиосоревнованиях, организованных ФРС СССР. Сборные команды СССР участвовали в пяти международных соревнованиях. Три раза они занимали первые места, один — второе и один — третье.

* * *

Коротковолновики СССР в течение года получили 7 935 советских и зарубежных дипломов. Диплом Р-150-С получили 42 человека, Р-100-О — 336, W-100-U — 524, Р-15-Р — 70, Р-10-Р — 332, Р-6-К — 228, «Юбилейный» — 495, «Космос» — 17. Особым успехом в стране пользуется диплом «Юбилейный». Недавно коротковолновику Анатолию Яцуненко (UH8CS) вручен этот диплом за № 1000.

* * *

Выдающихся достижений в мировом любительском эфире добились многие советские коротковолновики. Владимир Каплун (UA1CK) установил связи с радиолюбителями 320 стран и территорий мира и первый в стране получил диплом DXCC с наклейкой и значком «HONOUR ROLL». Первым обладателем в СССР диплома DXCC за связи на пяти диапазонах (по 100 QSO на каждом из диапазонов) стал Теолан Томсон (UR2AO). Первыми среди советских радиолюбителей диплом EU-DX-D получили 1000 операторов радиостанции UK3AAO.

●

Эти факты и цифры свидетельствуют о росте спортивного мастерства, о подъеме массовости радиолюбительского движения, что является хорошей основой для взятия новых рубежей в радиоспорте, в конструкторской деятельности, в успешном выполнении социалистических обязательств, взятых радиолюбительскими коллективами на 1973 год.

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: фотопортрет В. И. Ленина, воспроизведенный с помощью электронного информатора (см. стр. 14).

Фото А. Русанова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

5 • МАЙ • 1973

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту



ГЕРОИЧЕСКИМ ТРАДИЦИЯМ ВЕРНЫ

Генерал армии ПАВЛОВСКИЙ И. Г.,
Герой Советского Союза,
Заместитель Министра обороны СССР

Минуло 28 лет с того дня, когда Советские Вооруженные Силы, разгромив наголову гитлеровские войска в районе Берлина, водрузили знамя Победы над поверженным фашистским рейхстагом.

Пройдут века, но из памяти народной не изгладятся тысяча четыреста восемнадцать дней и ночей Великой Отечественной войны. Из поколения в поколение будут передаваться легенды о советских чудо-богатырях, о солдатах, приумноживших героические традиции нашего народа и проявивших беспримерный подвиг, мужество, стойкость во имя свободы, независимости своей социалистической Родины и спасения народов мира от фашистских поработителей.

Говоря о советских солдатах минувшей войны, мне, как ее участнику, хотелось бы особо подчеркнуть: эти мужественные люди вынесли неслыханные тяготы. Они сражались в стужу и палящий зной, форсировали многоводные реки и труднодоступные полосы лесистых гор, шли непроходимыми болотами. Их ничто не могло остановить — ни неистовый огонь врага, ни его упорное сопротивление. В критические моменты боев они не впадали в уныние, не поддавались панике, а проявляли силу воли, сохраняли твердую веру в торжество нашего правого дела. Во главе этих бесстрашных людей стояли опытные военачальники, командиры и политработники всех степеней, которые в суровых битвах постигли трудную науку побеждать, показали себя непревзойденными мастерами подготовки и ведения боев и операций.

Особое слово о тружениках тыла, самоотверженно ковавших оружие победы. Героический труд рабочих и колхозников, ученых и инженеров, врачей и учителей — одна из самых ярких страниц массового подвига во славу нашей великой Родины.

В годину грозных испытаний все наши победы осуществлены под руководством Коммунистической партии, которая твердо держала в своих руках дело вооруженной борьбы советского народа. Наша партия силой своей идейной мудрости, прозорливым предвидением, выдержкой, дисциплиной и организаторским талантом смогла вдохнуть в народные массы, в боевые ряды воинов мужество, высокую сознательность, неустрашимость и ответственность за судьбу Родины. Именно поэтому воины были твердо убеждены, что наглые захватчики будут разгромлены. Уверенность в победе удваивала их силы, звала на ратный подвиг.

...Это было душным июльским вечером 1943 года. В разведку и для корректировки огня артиллерии уходил в тыл противника радист батареи Виктор Попов — бывший учитель из Бийской школы. Бесшумно перейдя линию фронта, к утру радист вышел к намеченной высоте. Перед ним, как на ладони, предстали огневые позиции противника, а левее, на опушке рощи,— группа вражеских дзотов.

— «Буря» — я «Радуга». «Буря»— я «Радуга»... В эфир полетело первое донесение. Грянул огонь наших батарей. Но снаряды не долетали до цели. Радист передал поправку. И вот начала вздыматься черно-огненная земля на позициях фашистских дальнобойных орудий. Затем наши артиллеристы ударили по дзотам.

Но гитлеровцы выследили отважного разведчика-радиста. Они окружили его и решили захватить живым. В перестрелке пуля пробила ему руку. И когда фашисты подошли вплотную, радист вызвал огонь на себя. Когда наши войска заняли высоту, артиллеристы нашли тело героя среди десятков трупов фашистов.

На фронте массовый героизм воинов не знал границ, он был нормой поведения сотен тысяч солдат и офицеров. В великий подвиг было вложено все — ясный ум народа, твердый советский характер, национальная гордость, гуманизм, ненависть к врагу и верность героическим традициям многих поколений, мужественно отстаивавших честь и независимость нашей Родины.

Наш народ с полным правом гордится славным боевым прошлым Вооруженных Сил СССР. Но у советских людей есть все основания гордиться и их настоящим. Пройдя важнейшие этапы послевоенных преобразований, вызванных научно-техническим прогрессом и массовым внедрением ракетно-ядерного оружия, радиоэлектроники, телемеханики, автоматизированных систем управления и новейшей боевой техники, Советская Армия и Флот коренным образом изменились, во много крат возросла их боеспособность, качественно иной стала вся система обороны СССР. В составе Вооруженных Сил СССР имеются все современные виды и рода войск, которые обладают огромными боевыми возможностями, имеют высокую полевую, воздушную, морскую выучку и способны сокрушить любого агрессора.

В каждый вид Вооруженных Сил входят войска связи, являющиеся материальной основой управления. А как известно, без средств управления не может быть применена боевая техника, нельзя осуществлять руководство войсками. Опыт войны подтвердил, что потеря связи есть потеря управления войсками, а отсутствие управления неизбежно ведет к поражению в бою.

Современная система связи армии и флота представляет собой сложный технический комплекс, включающий узлы и линии связи с быстродействующей и многоканальной аппаратурой, способной обеспечить скрытую передачу и прием информации. Достижения советской науки и техники дали возможность оснастить войска связи первоклассной радио-, радиорелейной, тропосферной и проводной связью, а также современными видами подвижных средств связи. По мере научных открытий в обла-

сти электроники возможности средств связи становятся все шире, сама аппаратура — надежнее, а ее вес и габариты — все меньше, вплоть до миниатюрных и микроминиатюрных приборов и систем. Успешно механизируются трудоемкие процессы развертывания, свертывания средств связи, автоматизируется перестройка радиопередатчиков и приемников с одной частоты на другую.

Хотелось бы еще раз подчеркнуть, что особая роль в современных условиях принадлежит радиосвязи. Именно она сегодня является главным средством, обеспечивающим мобильность и непрерывное управление войсками во всех видах боя. Теперь без радио практически немыслимо осуществить руководство частями, кораблями, самолетами, на марше, в походе, в полете, воздушными и морскими десантами, действиями разведки, корректировку полета ракет и т. д.

Для обеспечения надежности, устойчивости и неуязвимости радиосвязи широко применяется аппаратура, использующая длинные, средние, короткие и ультракороткие волны, а радиостанции смонтированы на мощных автомашинах с повышенной скоростью и проходимостью, на вертолетах и самолетах.

Радиостанции имеют большое количество жестко фиксируемых частот. Радиорелейные станции обладают прекрасными техническими характеристиками, обеспечивают устойчивую связь в условиях атмосферных и других радиопомех, позволяют поддерживать многоканальную телеграфную и телефонную связь, дают возможность комплексно использовать радиорелейные и проводные средства.

В настоящее время средства связи находятся на переднем крае технического прогресса. Они являются составной частью автоматизированных систем управления и способствуют дальнейшему совершенствованию вооружения и боевой техники.

Вся эта огромная боевая сила и сложная техника созданы советским народом для обеспечения мира на земле, предотвращения войны. «...У нас нет,— сказал на XXIV съезде КПСС Л. И. Брежнев,— территориальных претензий к кому бы то ни было, мы никому не угрожаем и ни на кого не собираемся нападать, мы стоим за свободное и независимое развитие всех народов. Но пусть и с нами никто не пробует разговаривать языком ультиматумов и силы».

Советская Армия и Флот сильны не только первоклассной техникой. Главную их силу составляют люди, в чьих руках находится грозное оружие. Наши замечательные солдаты и матросы, сержанты и старшины, прапорщики и мичманы, офицеры и генералы имеют высокую политическую сознательность, идейную убежденность, прочную техническую и специальную подготовку. Они обладают боевой стойкостью, смелостью, большой отвагой и физической натренированностью. Во всех родах войск — подразделения, части, корабли являются крепко спаянными коллективами. И каждый член этого коллектива хорошо знает, зачем и почему он призван под овеянные славой боевые знамена Советских Вооруженных Сил, какова обязанность и степень его личной ответственности за общенародное дело защиты Советской Родины.

Ныне советские воины своим ратным трудом приумножают боевую славу отцов, бдительно несут службу на необъятных просторах Советской Родины — в суровых таежных районах Дальнего Востока и Забайкалья, в Заполярной тундре и в горах Памира и Кавказа, на море и в воздухе, а также за рубежом родной страны на переднем крае братского социалистического содружества и в просторах Мирового океана. Каждый день службы полон романтики, мужества, стойкости, героических дел и свершений, которые мы называем подвигом мирных дней.

Большого напряжения сил, творческой мысли, настойчивости, предельной собранности и дисциплинированности требует теперь от каждого воина его служба. Объем работы по изучению и освоению сложной боевой техники, оружия, приборов и средств управления непомерно возрос, характер воинского труда необычайно усложнился, нормативы времени по освоению воинской специальности и приведению техники в боевую готовность уплотнились до предела. В этих условиях, чтобы успешно справиться с задачами, воину надо хорошо знать физику, электронику, химию, математику, иметь высокую техническую подготовку, физическую и психологическую закалку.

Все эти требования относятся не только к ракетчикам, танкистам, артиллеристам, десантникам и морякам, но и к радистам. Радиотелеграфист в армии — это сложная, ответственная, и почетная специальность. Ведь через него проходят нити управления к стартовым позициям грозных ракетных комплексов, к атомным ракетоносным подводным лодкам, к аэродромам сверхзвуковой боевой авиации, к частям, соединениям и крупным штабам. От его умелой, точной, быстрой работы зависит скорость прохождения боевых приказов, команд, распоряжений, что влияет на приведение войск в боевую готовность. Радистом может быть не каждый. Для этого нужно иметь и обостренный слух, и широкое общее развитие, и знание электроники и русского языка, и знакомство с музыкой, и высокую физическую подготовку. Он должен обладать и такими психологическими качествами как уравновешенность, усидчивость, исключительная внимательность, четкость в действиях, безупречная внутренняя собранность и дисциплинированность.

Достаточно сказать, что иной раз на учениях в течение многих часов

На снимке: комсомольцы радиотелеграфисты специалист 1-го класса старший сержант Владимир Деменков (слева) и рядовой Сергей Ивашкин на радиостанции.

Фото Г. Саурова



дежурства радиотелеграфист «без передышки» обязан передавать команды, распоряжения, принимать боевую информацию и аккуратно при этом вести документацию. Интенсивность работы бывает настолько велика, что радист длительное время даже лишен возможности изменить положение тела, расслабить мышцы. Трудности еще в большей степени возрастают в период ночных дежурств, когда появляется известная скованность в движениях, притупляются зрительное и слуховое ощущения.

С особой напряженностью радиотелеграфисту приходится работать в условиях интенсивных радиопомех и слабой слышимости корреспондента.

Читая эти строки, у многих призывников могут возникнуть сомнения: сумеют ли они в короткие сроки стать военными радистами? Практика показала, что это вполне достижимо. Нужен только упорный и настойчивый труд.

Очень важным элементом, помогающим быстро овладеть военной специальностью, является допризывная подготовка. Молодые люди, которым предстоит вступить в ряды защитников Родины, должны непременно пройти курс начальной военной подготовки на учебных пунктах предприятий, колхозов, в учебных заведениях. Они могут овладеть военной специальностью в радиоклубах ДОСААФ, где созданы все условия для изучения основ радиотехники и средств военной связи.

Конечно, основное формирование воина происходит в ходе повседневной и напряженной службы и учебы в армии, где изо дня в день совершенствуется мастерство, вырабатываются нужные морально-боевые качества.

Для подготовки радистов в частях создана замечательная учебно-материальная база: хорошо оборудованные радиополигоны, классы, которые оснащены действующими макетами радиостанций и радиоприемников, а также стационарными приемопередатчиками. Все занятия проводятся в обстановке, максимально приближенной к боевой.

Молодые солдаты быстро становятся отличными мастерами своего дела. В качестве примера можно назвать подразделения, которыми командуют офицеры И. Д. Шабанов и М. Г. Дерновой. Здесь в классах, в мастерских, в поле всегда организовано и высококачественно проводятся занятия, идет напряженная тренировка и закалка личного состава. Около 95 процентов воинов-связистов этих подразделений являются классными специалистами, мастерами связи. В прошлом году за высокие показатели в боевой и политической подготовке, достигнутые в социалистическом соревновании в честь 50-летия СССР, многие части награждены Юбилейными Почетными Знаками ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР.

Немало специалистов высокого класса и в других подразделениях нашей армии. Многие из них прошли хорошую школу в организациях ДОСААФ, занимаясь радиоспортом и радиолюбительством. Среди них прежде всего хочется добрым словом вспомнить прапорщика П. И. Князева — мастера спорта СССР, призера многих первенств Вооруженных Сил. Настойчивые тренировки, исполнительность, трудолюбие, высокое понимание своего долга дали ему возможность добиться хороших технических результатов, стать опытным наставником и методистом, подготовившим не одну смену радистов высокого класса.

Успешно несет службу сержант А. Г. Рагозин. Он уже на первом году службы стал специалистом третьего класса, а второй год начал радистом второго класса. В совершенстве освоив сложную радиоаппаратуру, он стал виртуозом своего дела. Сержант Рагозин теперь является начальником радиостанции средней мощности, успешно учит молодых солдат и всегда обеспечивает устойчивую радиосвязь в трудных условиях Крайнего Севера.

Личный состав войск связи, как и все воины армии и флота, активно участвуют в социалистическом соревновании, главной особенностью которого является патриотическое движение за отличное знание, содержание и мастерское владение техникой связи и оружием. Боевая учеба в войсках идет на высоком накале.

В заключение мне хочется обратиться с самыми добрыми пожеланиями к многочисленному отряду радиолюбителей и радиоспортсменов ДОСААФ. На современном этапе массовое радиолюбительское движение приобретает особое значение, так как радиоэлектроника пронизывает все отрасли технических знаний и является одним из решающих участ-

28 мая — День пограничника

55 лет назад, 28 мая 1918 года, В. И. Ленин подписал декрет Совета Народных Комиссаров «Об учреждении пограничной охраны республики». Этот знаменательный день стал праздником советских пограничных войск, зорко стоящих на страже священных рубежей нашей великой Родины.

Советские пограничники внесли большой вклад в защиту социалистического Отечества. На их боевом опыте учится молодежь, несущая сегодня службу на границе. Воины-пограничники показывают образцы мужества и героизма при защите интересов Советского государства, мирного труда советского народа.

Наш корреспондент А. Одноколкин побывал недавно в одном из подразделений Краснознаменного Тихоокеанского пограничного округа. На публикуемом снимке запечатлен пограничный наряд с радиостанцией.



ков научно-технического прогресса. Именно здесь проходит главное направление и передовой рубеж борьбы за создание материально-технической базы коммунизма, за укрепление оборонного могущества нашей великой Родины. Вот почему сегодня так нужны люди, увлеченные радиоэлектроникой, подлинные энтузиасты и знатоки техники, люди, которых мы с уважением называем радиолюбителями и радиоспортсменами.

Нам, ветеранам армии, участникам минувшей войны, хорошо помнится какую особую цену имели радисты в войсках, в партизанских отрядах, в подпольных группах в тылу врага, которые прошли бесценную школу, занимаясь короткими волнами. И надо отдать им должное, они всегда выполняли свой долг мужественно, стойко и со знанием дела. Их беззаветное служение Родине, глубокие знания радиотехники, добытые с паяльником в руках, мастерское владение радиостанциями могут быть достойным примером для подрастающего поколения.

Нет сомнения, что наша замечательная молодежь, верная героическим традициям поколений минувших лет, будет успешно овладевать военными знаниями, сложной радиоэлектронной техникой, будет настойчиво готовить себя к защите Родины.

Будьте же верны великим идеям, ради осуществления которых ваши деды и отцы проявили массовый героизм, отвагу, стойкость и непреклонную волю к победе. Вам, молодым, предстоит дальше нести эстафету славы нашего народа. Вы должны быть готовы принять ее и своим трудом, знаниями, творческим горением множить материальное и духовное богатство Советской Родины, крепить ее экономическое и оборонное могущество, овладевать новыми высотами и рубежами технического прогресса.

Настойчиво готовьте себя к выполнению священной обязанности — защите родной Советской земли, преумножайте боевую славу, боевые традиции героических Советских Вооруженных Сил. Помните, что сейчас армии и флоту нужны люди образованные, идейно стойкие, физически натренированные, способные соединить традиции беззаветного мужества старших поколений с совершенными знаниями новейшей техники.

Желаю радиолюбителям и всем читателям журнала «Радио» больших успехов в труде, учебе, овладении техническими и военными знаниями, в физической закалке, в выполнении ленинских заветов по защите нашего социалистического Отечества.

ВОСЬМАЯ ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

С начала нынешнего года в стране распространяются билеты Восьмой лотереи нашего патриотического оборонного Общества. Корреспондент журнала «Радио» встретился с начальником Управления ЦК ДОСААФ СССР по проведению лотереи Евгением Акимовичем Нефоростным и попросил его ответить на несколько вопросов редакции.

Корреспондент: Евгений Акимович, прежде всего напомните, каковы условия проведения восьмой лотереи и когда состоится очередной тираж выигрышей?

Е. А. Нефоростный: Восьмая лотерея ДОСААФ, как и предыдущая Седьмая, выпущена на сумму 80 миллионов рублей. Она подразделяется на два выпуска по 40 миллионов рублей в каждом. Стоимость лотерейного билета сохранена прежняя — 50 копеек.

Восьмая лотерея имеет преимущества перед Седьмой: в двух ее тиражах будет разыграно 8 миллионов 160 тысяч вещевых и денежных выигрышей — почти на один миллион больше, чем в предыдущей лотерее.

Тиражи выигрышей состоятся 30 июня 1973 года (по первому выпуску) и 3 января 1974 года (по второму выпуску). В них будет разыграно 1280 легковых автомобилей «Волга» ГАЗ-24, «Москвич-412» и «Запорожец-968», 6720 мотоциклов, свыше 55 тысяч транзисторных радиоприемников разных марок и другие выигрыши.

Корреспондент: Велика ли вероятность выигрышей?

Е. А. Нефоростный: Выигрывает большой процент лотерейных билетов. Далеко не все знают, например, что по семи предыдущим лотереям ДОСААФ трудящиеся нашей страны получили в качестве выигрышей 23 тысячи легковых автомобилей, свыше 190 тысяч мотоциклов, мотороллеров и мопедов, 153 тысячи радиоприемников, большое количество лодочных моторов, кинокамер, фотоаппаратов, часов и других вещевых и денежных выигрышей на сумму свыше 250 миллионов рублей.



Главный же выигрыш, конечно, общественный. Рабочие, колхозники, служащие, приобретая лотерейные билеты, вносят свой вклад в развитие оборонно-массовой работы в стране, проявляют патриотическую заботу об улучшении дела подготовки молодежи к защите социалистического Отечества.

Корреспондент: На какие цели идут средства, получаемые от проведения лотерей ДОСААФ?

Е. А. Нефоростный: Главным образом на всемерное развитие материально-технической базы организаций оборонного Общества — строительство учебных зданий, домов военно-технического обучения и спортивных сооружений, оснащение организаций Общества учебной и спортивной техникой. По всей стране на доходы, полученные от лотерей, за последние годы возведено немало различных зданий. В них размещены учебные и спортивные организации ДОСААФ. В городах Челябинске, Уфе, Ярославле, Куйбышеве, Владимире, Белгороде, Новокузнецке (Кемеровская область), Андижане, Смоленске, Могилеве и других в новых зданиях ДОСААФ радиоклубам предоставлены просторные светлые помещения, в которых оборудованы хорошие учебные классы, оснащенные современной техникой. Здесь готовят радиоспециалистов для наших Вооруженных Сил и народного хозяйства, радиолюбители совершенствуют свое техническое и спортивное мастерство.

В результате проведения лотерей

наше оборонное Общество получило возможность увеличить свои капиталовложения за последние шесть лет более чем на сто миллионов рублей. Теперь в каждой области, крае, республике ведется строительство объектов ДОСААФ. В 1963—1966 годах их построено 240. С 1967 по 1971 год введено в эксплуатацию 563 учебных здания и спортивных сооружений. Более 700 объектов планируется построить к 1975 году — завершающему году девятой пятилетки.

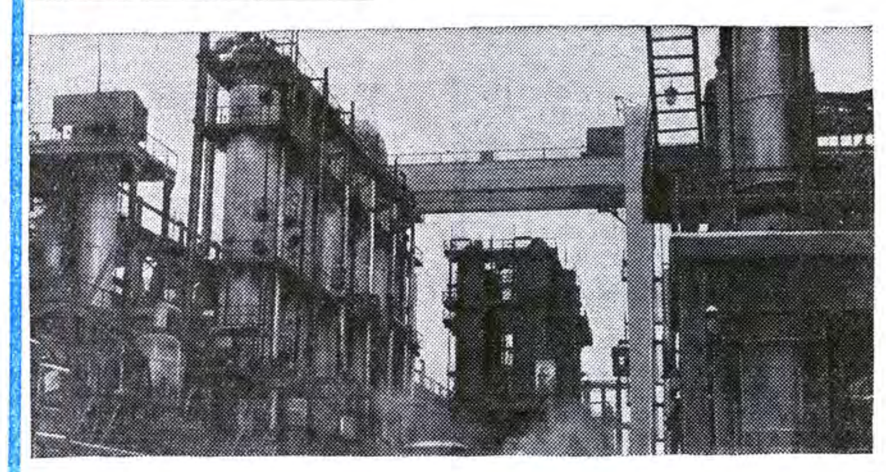
Такое развитие материально-технической базы даст возможность нашему Обществу успешно справиться с теми большими и ответственными задачами, которые поставлены перед ним Центральным Комитетом КПСС и Советским правительством по дальнейшему совершенствованию оборонно-массовой работы среди трудящихся и учащейся молодежи, всемерному развитию военно-технических видов спорта, в том числе и радиоспорта, повышению качества подготовки специалистов для Советских Вооруженных Сил и народного хозяйства страны.

Корреспондент: Евгений Акимович, как распространяются билеты Восьмой лотереи ДОСААФ и какую роль в этом деле играют радиоклубы?

Е. А. Нефоростный: Распространение билетов лотереи идет успешно. Все комитеты и организации ДОСААФ рассматривают эту деятельность как неотъемлемую и важную часть оборонно-массовой работы, как выполнение своего патриотического долга. Абсолютное большинство областных, краевых и республиканских организаций нашего Общества ежегодно полностью выполняют взятые на себя обязательства по распространению лотерей ДОСААФ.

Активное участие в распространении лотерейных билетов принимают все учебные и спортивные организации ДОСААФ, в том числе и радиоклубы. Проводя большую учебную и спортивную работу, они много внимания уделяют и реализации лотерейных билетов, и не только выполняют, но и в ряде случаев перевыполняют взятые на себя обязательства. Мне хочется особо отметить радиоклубы: Донецкий областной (начальник В. М. Рожнов), Краснодарский краевой (начальник Ю. И. Волынский), Шахтинский Ростовской области (начальник Н. Д. Викулов), Тбилисский республиканский (начальник Н. И. Логунов) и Белорусский республиканский (начальник Л. И. Шерман). На протяжении ряда лет они добиваются хороших результатов в распространении билетов лотерей нашего патриотического оборонного Общества.

СОРЕВНУЮТСЯ ДОСААФОВЦЫ



ЭНТУЗИАСТЫ

Тульская областная организация ДОСААФ — один из инициаторов соревнования среди досаафовских коллективов за успешное выполнение задач, поставленных перед оборонным Обществом в третьем, решающем году пятилетки. Выполняя решение VII съезда ДОСААФ, этот коллектив Общества в свои социалистические обязательства включил пункт о дальнейшей активизации деятельности первичных досаафовских организаций. Как же выполняется это обязательство?

Председатель Тульского областного комитета ДОСААФ Герой Советского Союза полковник Л. П. Тихмянов сказал:

— Есть ряд факторов, определяющих успех деятельности первичных организаций ДОСААФ, однако главный из них — это, конечно, люди, кадры. Безусловно, фактор этот важен везде, но в первичных организациях Общества, где вся работа проводится на общественных началах,— особенно. Здесь от инициативы активистов, их преданности своему общественному делу, готовности постоянно посвящать ему свое свободное время зависит почти все. Поэтому первостепенная наша задача — создавать такой актив в первичных организациях, постоянно оказывать ему помощь и поддержку, пропагандировать его опыт. Побывайте в первичной организации ДОСААФ Щекинского химкомбината. В ней работают инициативные люди, настоящие энтузиасты, они заслуживают, чтобы о них узнали многие.

И вот мы на Щекинском ордена Ленина химическом комбинате имени 50-летия СССР. Несколько лет назад коллектив этого ныне прославленного на всю страну предприятия выступил инициатором соревнования под девизом: «Больше и лучше продукции при меньшем количестве персонала». Коллектив комбината добился замечательных успехов. Сейчас он в числе передовиков всенародного социалистического соревнования за успешное выполнение плана третьего года девятой пятилетки.

Вместе со всем коллективом в решении этой важной задачи участвуют и те, кому посвящены эти строки — активисты первичной организации ДОСААФ. У каждого из них, как и у всех работников комбината, на 1973 год взяты повышенные социалистические обязательства, намечены свои производственные рубежи. Но есть у этих людей и рубежи в общественной военно-патриотической и оборонно-массовой работе.

— Планы у нас в этом году большие,— говорит молодой, энергичный председатель комитета ДОСААФ комбината электросварщик Анатолий Петрович Сорокин.— В нашей первичной организации создался хороший актив, укрепилась ее материально-техническая база. А это создает благоприятные перспективы. Успехи свои мы считаем скромными, но гордимся ими, так как дались они нам нелегко. В жилом поселке химиков, например, мы открыли свой спортивно-технический клуб, в котором имеются секции радиоконструкторов, радиотелеграфистов, мотоциклистов, работает коллективная радиостанция UK3PAN. Немало сил и труда затратила наша первичная организация ДОСААФ, помогая создавать и оборудовать на комбинате

учебный пункт начального военного обучения. Призывная молодежь получает здесь хорошую подготовку к службе в Вооруженных Силах. За успешную работу учебный пункт комбината награжден Почетным знаком ДОСААФ СССР.

А. П. Сорокин назвал успехи досаафовцев комбината скромными. А ведь не так просто было активистам-общественникам обеспечить спортивно-технический клуб всем необходимым, начиная от мебели и кончая аппаратурой, приборами, найти в своем коллективе людей, которые могли бы безвозмездно преподавать в нем.

Мы побывали в поселке Первомайском, на одном из домов которого четко выделяется вывеска — «Спортивно-технический клуб ДОСААФ». Его учебные классы и радиоконструкторская лаборатория хорошо оборудованы, всюду — чистота и образцовый порядок. В пяти небольших комнатах клубу уже тесновато. Вечерами здесь всегда много молодежи. Идут занятия у мотоциклистов, радиотелеграфистов, радиоконструкторов, работает клубная коллективная радиостанция.

Возглавляет клуб и его конструкторскую секцию один из старейших досаафовских активистов-общественников, мастер цеха водоснабжения, офицер-танкист в годы Великой Отечественной войны, коммунист М. М. Едачев. Он радиолюбитель с 1926 года.

М. М. Едачев стал одним из основателей спортивно-технического клуба, а затем — его бессменным начальником и преподавателем. Воспитанниками конструкторской секции клуба, которой он руководил, создано много различной аппаратуры, в том числе такой, как учебно-наглядные пособия для школ, приборы для сельского хозяйства и т. п. Конструкторы клуба — неизменные участники всех областных радиовыставок. В их планах — активное участие в рационализаторской работе, создание приборов нужных производству.

Готовит клуб и кадры для комбината. Так, например, члены конструкторской секции В. Курганов, Б. Науменко, Р. Гребенников благодаря знаниям, полученным здесь, стали работать в лабораториях комбината по ремонту контрольно-измерительных приборов.

Иначе, как энтузиастами, не назовешь и других досаафовских активистов, работающих в клубе. Начальник клубной коллективной радиостанции коммунист, электрослесарь комбината А. Матросов большую часть своего свободного времени отдает клубу: обучает молодых операторов, передает им свой опыт. Его примеру следуют операторы коллективной радиостанции — электрослесарь Е. Татаринов, работник комбината В. Журавлев, который, кроме того, занимается с будущими радиотелеграфистами.

— Без таких активистов,— говорит о них А. П. Сорокин,— наша первичная организация вряд ли смогла бы добиться каких-либо успехов.

Эти слова с полным основанием можно отнести и к самому А. П. Сорокину. Он — хороший производственник и деятельный председатель комитета ДОСААФ.

В социалистических обязательствах первичной организации ДОСААФ на третий год пятилетки намечено немало полезных дел. Среди них — создать в СТК команду по «охоте на лис» (радиоконструкторы уже сделали для нее два приемника и делают еще), расширить группу радиотелеграфистов, на коллективной радиостанции обучить новых молодых операторов и добиться получения дипломов в радиосоревнованиях, увеличить помощь учебному пункту.

Нет сомнения, что эти обязательства будут выполнены.



Е. ИВАНИЦКИЙ









На наших снимках. Справа (сверху вниз): председатель комитета ДОСААФ комбината А. П. Сорокин (стоит) и начальник СТК М. М. Едачев обсуждают учебные планы; на клубной коллективной радиостанции ее начальник А. В. Матросов и оператор, учащийся 10 класса школы № 15 А. Гетман; юные радиоконструкторы Коля Несредов, Слава Жимолоскин и Коля Лизунов из школы № 19 проверяют сделанный в секции приемник; идут занятия в классе радиотелеграфистов.

Фото Г. Диаконова

МОГУЧЕЕ СРЕДСТВО ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ТРУДЯЩИХСЯ

Г. СОРОКИН,
инструктор Отдела пропаганды ЦК КПСС

7 мая — традиционный День радио. В этом году советские люди отмечают его в обстановке всеобщего политического и трудового подъема, вызванного всенародным социалистическим соревнованием за успешное выполнение народнохозяйственных планов 1973 года — третьего, решающего года девятой пятилетки.

В созидательной работе партии по строительству коммунистического общества, воспитанию нового человека видную роль играют телевидение и радиовещание. В их многообразной деятельности важное место отводится военно-патриотическому воспитанию трудящихся.

Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии дал высокую оценку проводимой в стране работе по военно-патриотическому воспитанию народа. «За последние годы,— сказал Л. И. Брежнев,— у нас проделана значительная работа по воспитанию у советских людей чувства гордости за свою Родину, за свой народ, за его великие свершения, чувства уважения к достойным страницам прошлого своей страны. Большое значение имеет подготовка молодежи к защите Родины, которая проводится комсомолом, Добровольным обществом содействия армии, авиации и флоту, а также другими организациями и спортивными обществами».

Большую работу в этом направлении проводит телевидение и радио в содружестве с ДОСААФ и другими организациями.

По Центральному телевидению идут, например, военно-спортивные передачи, рассчитанные на самую массовую аудиторию и имеющие задачу военно-патриотического воспитания молодежи. Такой передачей прежде всего является «А ну-ка, парни!», в короткий срок завоевавшей широкую популярность среди миллионов телезрителей. Это яркий пример плодотворного содружества работников ДОСААФ с творческими работниками телевидения. И это не единственный пример. Богатый опыт совместной работы с активистами ДОСААФ накопили комитеты телевидения и радиовещания Белоруссии, Украины, Молдавии, Куйбышевской и Донецкой областей. Такое содружество заслуживает всемерной поддержки.

Наше телевидение стремится глубже, всестороннее показывать жизнь армии, приблизить содержание передач к тем проблемам, которые волнуют молодежь. Достаточно для этого сослаться на передачи телестудии «Орленок», телепрограммы для детей «Искатели», «Костер». Они воспитывают уважение и любовь к воинской профессии у наших юных телезрителей. Ратным делам советских людей посвящены многие сюжеты популярной телепередачи «От всей души». Этим же целям служит, например, программа Центрального телевидения «Книжная лавка» и др.

С января 1970 года систематически идут передачи телевизионного альманаха «Подвиг», подготавливаемого Центральным телевидением совместно с Советским комитетом ветеранов войны. В целях более глубокого показа героизма советских воинов в годы Великой Отечественной войны был создан совет этого телеальманаха, который возглавил дважды Герой Советского Союза генерал армии П. И. Батов — председатель Советского комитета ветеранов войны.

Передачи «Подвига» сразу же завоевали широкое признание телезрителей. Количество откликов на них возросло настолько, что с июня 1970 года в эфир стала выходить новая телепередача — «Полевая почта «Подвига». Она готовится по письмам зрителей. Уже прошло около 50 выпусков этого цикла. Большой отклик вызвали передачи, посвященные битве под Москвой, 30-летию разгрома фашистских войск под Сталинградом, битве за Кавказ, а также «Труженики тыла», «Армия народов-братьев», показанные в дни празднования 50-летия образования СССР. В «Подвиге» телезрители встретились с Маршалами Советского Союза Г. К. Жуковым, И. С. Коневым, А. М. Василевским, И. Х. Баграмяном, маршалами родов войск С. И. Руденко, А. Х. Бабаджаняном, адмиралом В. Ф. Трибуц, со многими Героями Советского Союза, полными кавалерами орденов Славы. В текущем году намечено подготовить передачи о Курской битве, сражении за Днепр, об освобождении Киева и т. д.

По Центральному телевидению идут регулярные передачи «Для воинов Советской Армии и Флота». Передачи этого цикла обращены не только к воинам, но и к допризывникам и к тем, кто уволился в запас и занят мирным созидательным трудом. Они посвящены пропаганде решений XXIV съезда КПСС о постоянном укреплении Вооруженных Сил СССР как надежной защиты страны и всего социалистического содружества и проводятся под девизом: «Защита Отечества есть священный долг каждого гражданина СССР». В них раскрываются основные положения ленинского учения о защите социалистического государства.

Значительное место в передачах этого цикла занимает пропаганда славных революционных и боевых традиций Вооруженных Сил СССР, нерушимого единства советского народа и его армии, пролетарского интернационализма, братской дружбы воинов стран — участниц Варшавского Договора. О жизни, боевой и политической учебе советских воинов, их славных традициях рассказали, например, телефильмы «Дорогой отцов» и «Мы — советские моряки». В них убедительно прозвучала мысль: солдаты семидесятых годов — достойные продолжатели традиций своих отцов, сражавшихся на фронтах Великой Отечественной войны.

Особое значение для тех, кто мечтает стать офицером наших славных Вооруженных Сил, имел телевизионный репортаж из Коломенского высшего артиллерийского командного училища.

По Центральному телевидению прошли передачи о молодых солдатах. В них рассказывалось о воинском порядке, дисциплине, быте воинов, о том, что служба в армии связана со многими трудностями, к преодолению которых надо готовиться заранее. Такие телепередачи пользуются все возрастающей популярностью. Об этом свидетельствует увеличивающееся количество писем-откликов на них.



По Центральному телевидению идет передача «А ну-ка, парни!» Победителя состязаний болельщики подняли на руки.

Фото Н. Аряева

По Всесоюзному радио регулярно идут передачи под рубрикой «Служу Советскому Союзу». Главная их тема — замечательные революционные и боевые традиции Советских Вооруженных Сил. «Сыновьям о подвиге отцов», «У карты былых сражений» — под этими постоянными рубриками звучат документальные радиорассказы, выступления прославленных военачальников, воспоминания участников Великой Отечественной войны. У микрофона выступили дважды Герой Советского Союза генерал армии П. И. Батов, генерал-полковник танковых войск М. Ф. Никитин, заместитель главнокомандующего ракетными войсками стратегического назначения генерал-полковник П. Б. Данкевич, главнокомандующий сухопутными войсками Герой Советского Союза генерал армии И. Г. Павловский.

О напряженных днях боевой учебы воинов рассказывают материалы цикла радиопередач «Поле — школа боевого мастерства». Радиоочерки «В твоем родном краю, воин» посвящены трудовым подвигам земляков защитников Родины.

Специальную радиопрограмму «Служу Советскому Союзу» Всесоюзное радио готовит для военных моряков. Она показывает жизнь и деятельность нашего Военно-Морского Флота, знакомит с его лучшими представителями, рассказывает о военных моряках, находящихся в дальних походах, их неразрывную связь с Родиной. «Нелегко в ученье», «Говорят участники похода», «Дневник замполита», «Правофланговый флотского соревнования», «Вести с флотов» — вот основные рубрики, которые прочно вошли в программу, утвердились в ней, выдержали испытание временем.

Организаторам этих передач удалось наладить тесные творческие контакты со всеми флотами и флотилиями Военно-Морского Флота. Перед микрофоном Всесоюзного радио выступили: командующий Северным флотом адмирал Г. М. Егоров, командующий Тихоокеанским флотом адмирал Н. И. Смирнов, командующий Черноморским флотом адмирал В. С. Сысоев, члены военных Советов флотов, командиры соединений и кораблей. В качестве авторов регулярно выступают прославленные ветераны Великой Отечественной войны: Герой Советского Союза вице-адмирал Г. И. Щедрин, адмиралы В. Ф. Трибуц, Я. Г. Почупайло, Герой Советского Союза вице-адмирал Г. Н. Холостяков, вице-адмирал И. И. Азаров, Герой Советского Союза вице-адмирал А. И. Сорокин, Герой Советского Союза капитан 1 ранга Л. М. Жильцов, капитан 1 ранга В. И. Руднев и др.

Ежегодно в мае наша страна отмечает День пограничника. Нашим славным пограничникам посвящен ежемесячный радиожурнал «На дальнем пограничье». Основная его цель — всесторонний показ службы пограничных войск, их тесного взаимодействия с населением пограничных районов. Эти передачи адресуются и воинам, и допризывной молодежи, всем слушателям, которые, судя по письмам-откликам, интересуются жизнью на границе.

На границе гордятся именами прославленных ветеранов. Их жизнь является хорошим примером для каждого воина. Очерки о таких людях — Герое Советского Союза полковнике Н. Карацупе, прапорщике В. Кублашвили, старшине А. Смолине, подполковнике П. Коровко и других — уже прозвучали в радиожурнале.

Под рубрикой «Славные страницы истории» идут очерки, репортажи, воспоминания, в которых не только воскрешается героическое прошлое, но и отражается сегодняшний день той или иной заставы, части. Особое внимание уделяется периоду Великой Отечественной войны. Многие материалы посвящаются воинам, служившим на Западной границе, участвовавшим в героической обороне Бреста, наносившим контрудары по врагу в Перемышле и на Дунае.

Для наших западных рубежей характерно боевое содружество пограничников СССР и других социалистических стран. Эта тема также находит отражение в передачах Всесоюзного радио. О совместной охране границы рассказывалось в ряде репортажей, этому же были посвящены беседы с командирами советских частей, с командиром польской пограничной части, начальником и воинами венгерской пограничной заставы.

В этой статье мы рассказали о программах по военно-патриотическому воспитанию, которые организуют Центральное телевидение и Всесоюзное радио. Много подобных программ передается по широкой сети республиканского, краевого и областного телевидения и радио. В их подготовке принимают непосредственное участие комсомольские и досаафовские организации. Например, в Москве, Донецке, Куйбышеве и других городах с рассказами о своей патриотической работе и достижениях в военно-технических видах спорта часто выступают радиолюбители оборонного Общества. Они пропагандируют среди молодежи радиоспорт и радиолюбительское конструирование, помогающие молодым людям овладевать сложной современной военной техникой и умело ее эксплуатировать.

Телевидение и радио являются могучими средствами военно-патриотического воспитания трудящихся. Они и впредь на славных боевых традициях нашего народа будут воспитывать у советских людей беззаветную любовь к Родине, готовность отдать все свои силы укреплению ее обороноспособности, готовность в любое время выступить на защиту нашей страны и стран социалистического содружества, выполнить свой интернациональный долг.

У ИСТОКОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ТЕХНИКИ

Издательство «Наука» выпустило книгу О. В. Лосева «У истоков полупроводниковой техники»*. Сейчас, когда радиотехническая общественность отмечает семидесятилетие автора книги, этого замечательного ученого-патриота, издание его трудов приобретает особое звучание.

В книге помещено двадцать важнейших работ О. В. Лосева. В ней есть и краткий очерк об Олеге Владимировиче, написанный душевно, с глубоким знанием его жизни и научной деятельности. Автор очерка — Георгий Андреевич Остроумов, под руководством которого О. В. Лосев работал в 1925—1928 годах в Нижегородской радиолаборатории.

«Значение работ Олега Владимировича Лосева,— отмечает автор очерка,— состоит в том, что еще в 20-х годах нашего столетия он одним из первых обнаружил и исследовал область, лежащую на границе между радиотехникой и физикой и называемую ныне полупроводниковой электроникой. Добытые им результаты получили объяснение лишь много лет спустя. В частности О. В. Лосев экспериментально доказал существование некоторого «активного» слоя в детектирующем контакте, обладающего вентильными свойствами, которые теперь объясняются наличием n — p-перехода. Еще в 1923 году он обнаружил в этом слое явление электролюминесценции, которое теперь широко применяется в полупроводниковых лазерах и изучается во многих лабораториях мира. В то же время О. В. Лосев тщательно исследовал на примере цинкитного детектора те кристаллические диоды с отрицательным сопротивлением, которые только теперь заново изобретены и подвергаются изучению под названием лавинных диодов. Даже в область технологии полупроводниковых приборов он внес свой вклад: изобрел способ переплавки цинкита в вольтовой дуге. Каждое его научно-техническое начинание ныне выливается в самостоятельное научное направление».

Трудно дать более верную оценку работам О. В. Лосева. Ознакомившись с ними, читатель узнает, как ученый и радиолюбитель Лосев от решения прикладных задач радиоприема с помощью кристаллов (детектор, гетеродин, усилитель) перешел к тонким исследованиям контакта кристалл — металл. Как он открыл существование свечения в месте контакта, получившего в мировой физике название «свечение Лосева», и явление фотоэффекта. Как обнаружил и изучил новые случаи самовозбуждения колебаний в контурах, исследовал в многочисленных экспериментах кристаллические диоды с отрицательным сопротивлением, создав на основе этих опытов известные «кристадины». Сколько труда, терпенья, находчивости надо было проявить при этих исследованиях!

...Увлечению пятиклассника Тверского реального училища Олега Лосева радиотехникой во многом способствовали рассказы о ней его учителя В. Л. Лёвшина, впоследствии известного физика. Но главную роль в этом сыграли лекции начальника Тверской военной приемной радиостанции В. М. Лещинского об изобретении А. С. Попова и о радиотехнике. Прослушав их, реалист Лосев стал одним из немногих в то время радиолюбителей.

Познакомившись с В. М. Лещинским, он зачастил на радиостанцию на Жолтиково поле. Здесь состоялись его знакомства с М. А. Бонч-Бруевичем, который работал тогда помощником начальника станции, и В. К. Лебединским, часто приезжавшим из Москвы. Способности юноши, его широкие познания в физике привлекли к нему внимание этих известных специалистов.

В 1920 году Лосев, окончив училище, поехал в Москву, чтобы поступить в институт связи. В это время в Москве проходил 1-й Всероссийский радиотехнический съезд, на котором он вновь встретился с Лебединским и Бонч-Бруевичем. Они предложили ему работать в Нижегородской радиолаборатории (НРЛ).

В НРЛ Лосев стал заниматься исследованием кристаллических детекторов. 13 января 1921 года он получил колебания у детектора цинкит— уголь. Детектор Лосева стал прообразом современных полупроводниковых приборов.

Блестящей заявкой советской радиотехники на мировой арене был генерирующий детекторный приемник Лосева. Французские, английские, американские, голландские и другие журналы называли приемник Лосева «сенсационным изобретением», а его самого «профессором».

Нашлись, однако, и противники. Некий Коллац, например пытался оспорить первенство Лосева. Были и отечественные ученые, которые высказывались о «кристадинах» скептически, не видя перспектив для их состязания с электронной лампой.

Действительно, бурное развитие в то время электронных ламп для усиления и генерации не способствовало дальнейшему изучению лосевского открытия. И только через двадцать пять лет появились транзисторы, диоды...

В начале 1929 года О. В. Лосев в составе большой группы сотрудников НРЛ был переведен в Ленинград, в Центральную радиолабораторию. Здесь Олег Владимирович продолжал исследовать явления в полупроводниках и процессы свечения кристаллов. В 1938 году ему была присвоена ученая степень кандидата технических наук без защиты диссертации.

Когда началась Великая Отечественная война, О. В. Лосев работал на кафедре физики 1-го Ленинградского медицинского института. Молодой ученый отказался эвакуироваться и как большинство ленинградцев посильно участвовал в обороне города: им были созданы электростимулятор сердечной деятельности, портативный прибор для обнаружения в ранах металлических осколков, аппаратура противопожарной сигнализации. Кроме того, он стал донором и неоднократно отдавал свою кровь для спасения защитников Ленинграда. Голод и блокадные лишения стали причиной преждевременной смерти О. В. Лосева. Он умер 22 января 1942 года, когда ему еще не было и 39 лет. В мае этого года Олегу Владимировичу исполнилось бы 70...

На протяжении всей своей недолгой жизни О. В. Лосев был не только блестящим ученым-экспериментатором, но и отличным радиолюбителем-конструктором, энтузиастом распространения радиотехнических знаний.

Книга О. В. Лосева «У истоков полупроводниковой техники», 174 страницы которой посвящены воспроизведению исследований автора и описанию кристадинных приборов, с интересом встречена читателями, особенно радиолюбителями.

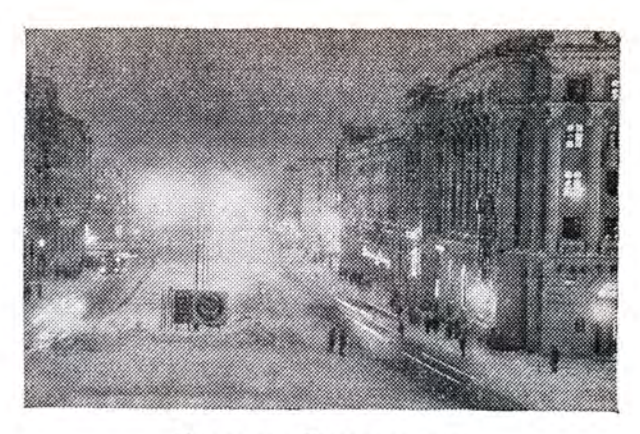
Прочтите эту книгу. Она обогатит ваш ум и ваше сердце знанием людей-начинателей...

Ф. ЛБОВ

* О. В. Лосев «У истоков полупроводниковой техники», Издательство «Наука», Л., 1972, 200 стр., цена 1 руб.

ТЕЛЕГРАММА ПОЗВАЛА В ДОРОГУ

«Остров» на материке



Норильск. Полярная ночь.

Города нашей необъятной страны . . . Сколько их! Разноликих, похожих и чем-то замечательных, древних и созданных в годы первых пятилеток. Есть у нас и много совсем молодых городов, возникших на крупных стройках — у плотин, атомных электростанций, у входов в подземные кладовые...

Недавно мне довелось побывать в одном из них — Норильске — крупнейшем центре цветной металлургии нашей страны. Это — город уникум. Как его сравнить с каким-то другим, если расположен он в Заполярье у 70-й параллели, на вечной мерзлоте, в безмолвной тундре. 267 дней в году там властвуют морозы, температура опускается нередко ниже 50° С, 150 дней метут метели и поземки, 45 дней длится полярная ночь.

И вот вопреки природе человек создал здесь удивительный город — красивый, современный, поражающий размахом строительства, мощью заводов, наполненный каким-то особым трудовым ритмом. Самый северный промышленный город планеты.

В гостинице «Норильск» меня встретили словами: «Приехали с материка?» Но ведь, если верить географической карте, то и Норильск расположен на материке. В чем же дело?

Во-первых, Норильск построен на вечной мерзлоте и значит электрически отделен от всей остальной территории нашего материка. Во-вторых, нет иного пути к нему, как по воздуху или воде, то есть так же, как и к любому другому острову. Но «остров» этот, конечно, особенный, изменивший облик всего Заполярья...

МЕТАЛЛУРГ И РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

В Норильск меня привела телеграмма, полученная редакцией, когда готовили номер, посвященный Дню радио. Норильская студия телевидения приглашала корреспондента журнала «Радио» принять участие в передаче, героем которой будет Александр Леонтьевич Казаков — старейший металлург и радиолюбитель.

И вот,— первое знакомство с городом. Мой гид — главный редактор Норильской студии телевидения Раиса Петровна Смолова. Молодая энергичная женщина, влюбленная в свой город и норильчан. Сразу же намечаем с ней, где мне следует побывать. Список объектов получился уже внушительный, а Раиса Петровна продолжала:

— Быть в Норильске и не побывать на рудниках Талнаха? А на Медвежьем ручье? Там же руда добывается открытым способом! А на Хантайской ГЭС? Это же уникальное сооружение! А на Медеплавильном, Никелевом заводах!?

Все здесь уникальное, замечательное. Но как объять эту необъятную информацию!

— Ничего, ничего,— успокаивает Раиса Петровна.— Главное, вы должны понять: все, что здесь есть — это Норильский ордена Ленина горно-металлургический комбинат! Он объединяет в едином хозяйственном организме и рудники, и обогатительные фабрики, и металлургическое производство, и энергетическую базу, и горно-геологическую службу, и строительные управления, и транспорт. Все здесь взаимосвязано. Экономическая выгода от этого налицо — продукция Норильского комбината по себестоимости является одной из наиболее дешевых среди родственных предприятий.

...Едем на Медеплавильный. За рулем «газика» молодой шофер в одном пиджачишке, без шапки. Потом я заметила, что у здешних водителей такой особый «шик» — за рулем они сидят без верхней одежды. В машинах тепло, несмотря на лютые морозы.

На заводе идет плавка. Видели ли вы, как из печи в ковш выливается штейн — огненная река металла в ореоле фейерверка искр? Зрелище красочное и величественное... Около печей с сосредоточенными и серьезными лицами ходят плавильщики. Работа у них нелегкая, не каждому по плечу. За процессом в отражательной печи наблюдает старший плавильщик Александр Леонтьевич Казаков. Ветеран труда, почетный металлург, он удостоен ордена Ленина, ордена Трудового Красного Знамени и многих других правительственных наград.

С Александром Леонтьевичем мы встретились еще вчера. Шла телевизионная передача «Славим ваш труд». Товарищи по работе, друзья, родные пришли на телестудию, чтобы рассказать тысячам телезрителей о простом рабочем человеке — Александре Леонтьевиче Казакове, его большой трудовой жизни, 28 лет из которой отдано Норильскому комбинату. 23 года назад он и его товарищи получили здесь первую медь.

Много теплых, задушевных слов пришлось выслушать Александру Леонтьевичу в этот вечер. Председатель цехового комитета завода В. В. Воронин от имени всех плавильщиков завода поблагодарил Александра Леонтьевича за добросовестный труд и вручил ему подарок — бесплатную путевку в санаторий. Затем диктор предоставил слово мне. Начала свое выступление так:

— Здесь все говорят об Александре Леонтьевиче — металлурге. Нам же известна еще одна страница его биографии — увлечение радиолюбительством. 35 лет назад, еще в школе, Казаков собственноручно собрал свой первый детекторный приемник. С тех пор радиоделу он отдает все свободное время...

К этому можно добавить, что Казаков не просто радиолюбитель-самоучка. В 1964 году он окончил курсы радиомастеров ДОСААФ. Друзья говорят, что у него золотые руки, что он может «вылечить» приемник любой марки. Жена же его рассказала мне, как однажды, не вытерпев, повесила на дверях квартиры записку: «Прием окончен». А то отбою нет. У кого что сломается — обязательно идут к Александру Леонтьевичу.

В настоящее время Казаков занимается постройкой измерительных приборов для настройки радиоаппаратуры.

— Александр Леонтьевич,— спросила его,— помогают вам знания радиотехники в работе?

— Конечно. За ходом процесса плавки в печах мы наблюдаем по показаниям электронных приборов. Случается, что какой-нибудь из них выходит из строя. Так вот ключи от этих приборов всегда ношу с собой. Нахожу неполадки и устраняю их. К дежурному механику обращаться не приходится.

Казаков — автор многих рационализаторских предложений. Вот и теперь не дает ему покоя мысль, как сделать прибор, способный быстро, прямо на месте определять содержание меди и никеля в расплавленных шлаках, а не тогда, когда они уже выведены из печи. Это позволило бы значительно повысить процент «выхода» металла из руды. Даже просил меня через журнал обратиться ко всем радиолюбителям-конструкторам, чтобы и они «поломали» голову над этим.

ПОИСКИ И РЕШЕНИЯ

Норильск нередко называют «одним из современных чудес света». Убеждаешься в справедливости этого утверждения буквально на каждом шагу. Сколько нужно было сил и труда, поисков и решений, чтобы создать самую северную в мире гидроэлектростанцию, самую северную железную дорогу, самый северный газопровод, первый атомный реактор для активационного анализа руды, первую разработку руды в вертикальных стволах, первые высотные дома на вечной мерзлоте!

А кругом на тысячи километров безмолвная тундра. Но норильчане не чувствуют себя оторванными от жизни страны. Радиоволны приносят им голоса родных и друзей практически из любого города СССР, телевизионные и радиовещательные программы из Москвы, а скоро будут доставлять и готовые полосы центральных газет. И за всем этим тоже колоссальный труд, поиски и решения.

Главный инженер Норильской радиотелевизионной передающей станции Николай Иванович Галкин рассказал нам:

— Телецентр в Норильске был построен в 1958 году в рекордный срок — за 10 месяцев. Сначала здесь велось лишь местное вещание по одному телевизионному каналу, а с 1969 года, после постройки станции «Орбита» для приема телевизионных программ, транслируемых через искусственный спутник Земли «Молния-1», наши телезрители получили еще одну программу — московскую. Телевизионный сигнал мы передаем по радиорелейной линии еще и в г. Дудинку — центр Таймырского национального округа. Помимо этого наша станция ведет передачи по двум программам УКВ ЧМ вещания.

Особенности географического расположения Норильска потребовали и особых решений системы радиосвязи. Возьмем, например, такую проблему, как заземление. Как его сделать, если земля здесь скована вечной мерзлотой и является очень плохим проводником электрического тока? Выход был найден: создается как бы искусственная земля — противовес, роль которого выполняет проложенный на небольшой глубине вокруг здания радиостанции провод.

На отдельных участках радиорелейных линий, проложенных к Норильску, используются явления дальнего тропосферного распространения ультракоротких волн. Это позволяет значительно увеличить расстояние между приемо-передающими станциями, что очень важно в условиях малонаселенных районов и суровой природы этого края.

Побывала я и на приемной станции «Орбита», и на передающей радиостанции. На первый взгляд эти службы может быть ничем и не отличаются от других, подобных им. Только не следует забывать, что пурга — здесь гость нередкий. Много она приносит хлопот: то снегом занесет, то антенну сломает. А радиосвязь всегда должна быть бесперебойной.



Знатный плавильщик Норильского комбината А. Л. Казаков и начальник радиоклуба ДОСААФ А. М. Карлов (справа). Творческий совет.

Фото Г. Никитина

ТАМ, ГДЕ ВСЕГДА МОЛОДЫ

«Вызываю Москву, UK3R... Здесь Норильск, UK0BAA». Буквально через несколько секунд слышим в наушниках: «UK3R для вас на приеме...»

О встрече в эфире мы договорились с Ю. Жомовым — начальником коллективной радиостанции журнала «Радио», еще перед моим отъездом в командировку. И вот несмотря на четыре с половиной тысячи километров, разделяющие нас, слышу голос Жомова, как будто он находится в соседней комнате. QSO Москва — Норильск проведено. Связь была установлена в диапазоне 14 *Мгц* на одной боковой полосе.

UK0BAA — коллективная радиостанция Норильского городского радиоклуба ДОСААФ. Пока это единственная «коллективка» в городе, индивидуальными же позывными здесь работает около 20 человек. Руководит клубом Анатолий Михайлович Карлов. Он то и посвятил меня во все дела радиолюбительские:

— В нашем клубе работают три секции: конструкторская, приема и передачи радиограмм, КВ и УКВ,— объяснил он.— Наиболее активными конструкторами являются М. Фединец, Н. Ребрик, В. Клочков и другие. Они увлекаются в основном конструированием приемо-передающей аппаратуры, учебных пособий и измерительных приборов. Впервые в прошлом году мы провели городскую радиовыставку. Это хорошее начинание мы продолжим и в будущем, а со временем возможно выйдем на более крупные и ответственные смотры.

Норильские «скоростники» имеют в своем активе уже немало побед. Они два раза завоевывали первое место на краевых соревнованиях. Наши спортсмены, выступая в составе сборной команды, достойно защищали честь Красноярского края на зональных соревнованиях. Я имею в виду А. Векшину, Ю. Антонова, В. Мельника и Л. Звереву.

Ну, а наши коротковолновики, как и везде, народ одержимый. Их не могут остановить никакие трудности. Ведь антенны на крыше здесь не поставишь — скорость

Очередной пленум ЦК ДОСААФ СССР рассмотрит состояние и наметит меры по дальнейшему развитию и совершенствованию военно-технических видов спорта. В числе других проблем будут обсуждены вопросы подготовки резервов будущих сборных команд страны и республик.

Подготовка спортивных резервов — важная задача комитетов ДОСААФ, радиоклубов и федераций. Многое здесь призваны сделать детско-юношеские спортивно-технические школы. Об опыте одной из них рассказывается в публикуемой статье.

ШКОЛА БУДУЩИХ ЧЕМПИОНОВ

Радиокласс. Ребята сидят по рабочим местам и ждут прихода преподавателя — Виталия Дмитриевича Белышева. Как только он появляется в дверях, дежурный командует: «Встать! Смирно!». Затем докладывает о том, что группа к занятиям готова. Сегодня ребятам предстоит тренировка в приеме радиограмм.

— Надеть головные телефоны,— командует преподаватель, и включает генератор помех.

Виталий Дмитриевич передает радиограмму. Скорость передачи постепенно нарастает... Школьники усердно принимают знаки телеграфной азбуки, слышимые на фоне помех. Некоторые ученики при приеме пытаются подсчитывать точки и тире. Запутавшись, они начинают пропускать знаки, искажать текст. Белышев же учит ребят запоминать мелодию каждого знака. Только так можно принимать текст, передаваемый с большой скоростью. Школьники внимательно прислушиваются к каждому замечанию своего преподавателя.

Происходит все это в Свердловской детско-юношеской спортивно-технической школе (ДЮСТШ) по радиоспорту, сформированной в 1968 году. Здесь готовят радиоспортсменов по радиомногоборью, скоростному приему и передаче радиограмм, «охоте на лис».

Отбор кандидатов в ДЮСТШ проводился среди учащихся общеобразовательных школ и специализированных учебных заведений. Наиболее подготовленные из них направлялись на трехмесячные сборы. Здесь ребята изучали телеграфную азбуку, основы электротехники, приобретали навыки монтажа простых конструкций. Занимались они и физической подготовкой, учились ориентироваться на местности. В конце сборов были проведены зачеты. По их результатам, а также в зависимости от успеваемости учеников в общеобразовательной школе, решался вопрос о зачислении в ДЮСТШ.

Как показывает практика, самыми сложными и кропотливыми процессами в подготовке юных радиоспортсменов являются обучение их телеграфной азбуке и тренировки по наращиванию скорости в приеме и передаче радиограмм. Здесь наиболее эффективным оказался метод параллельного обучения приему и передаче, когда ученики, получив первые навыки приема какой-то группы знаков, тут же подкрепляют их, разучивая передачу на ключе. Естественно, что уже в самом начале обучения наряду с успевающими, появляются и отстающие, которых очень важно заметить вовремя и уделить им больше внимания.

Изучение правил станционно-эксплуатационной службы и ведения радиообмена ведется у нас одновременно с освоением телеграфной азбуки и наращиванием скорости приема и передачи. Это позволяет экономить учебное время, а главное— к выходу в эфир ребята уже умеют вести документацию дежурного радиста и

ветра порой достигает 50 метров в секунду, да и прохождение нас не балует. И всё же наши радиоспортсмены — постоянные участники внутрисоюзных и международных соревнований, обладатели многих советских и зарубежных дипломов. QSL-карточки А. Хлопинца (UA0BT), В. Карякина (UA0BAC), В. Мураховского (UW0AY) хорошо знакомы радиолюбителям Прибалтики и Дальнего Востока, Закавказья и Средней Азии, Камчатки и Поволжья.

Часто можно услышать в эфире и работу наших двух YL — Е. Зайнулиной (RA0BAC) и Н. Мусиенко (UA0BAR). Кстати, муж Мусиенко — Сергей — известный коротковолновик. Они недавно приехали из Новосибирска. У Сергея очень хороший трансивер собственной конструкции. Он построен на 53 транзисторах, в оконечном каскаде применена мощная лампа. Размеры — 12×25×28 см, вес — всего 4,5 кг.

Подошедший Валерий Карякин (UA0BAC) добавил:

— Конечно, нам здесь проводить связи труднее, чем европейским коротковолновикам. Ближайшие корреспонденты находятся от нас на расстоянии 2000—2500 километров. Причем обычно это радиолюбители Красноярска, Новосибирска, Кемерова, а также городов Алтая и Урала. Голос москвичей доходит до нас не так уж часто — трудно бывает пробиться через «головы» коротковолновиков Урала и окружающих Москву областей. Но нам помогают наши друзья из других районов. Посредниками в QSO бывают UA9BC (Миасс), UQ2GBU (Рига) и другие.

Хорошо слышим любительские радиостанции Америки и Японии. С коротковолновиками Африки удается работать два-три раза в году. А вот за QSO с греческой станцией В. Мураховский, например, «охотился» с 1964 года, однако связь провел лишь в прошлом году. Самый оживленный у нас диапазон — 14 *Мгц*. На остальных работаем редко. Но несмотря на это, многие имеют связи с корреспондентами 120—140 стран и территорий мира.

...Радиоклуб в Норильске расположен в подвале, но там уютно. Радиолюбителей пока не так уж много, но они очень дружны. Есть у этого клуба и своя особенность, своя «сила притяжения» — он, если можно так выразиться, молод душой. Впрочем, это и понятно. Штатные сотрудники и общественники клуба — люди не старше 30—35 лет. Но уверена, дело не только в возрасте — молоды здесь нестареющей молодостью.

* * *

Сейчас, когда пишу эти строки, все услышанное и увиденное всплывает в памяти. И, конечно, прежде всего вспоминаются люди. Сознаюсь, в душе им чуть-чуть завидую. Живут они настоящей жизнью, в которой столько значительного, мужественного...

г. Норильск — Москва **Н. ГРИГОРЬЕВА**

хорошо знают правила настройки и эксплуатации радиостанции.

Как только юные радисты достигают скорости приема и передачи 35—40 знаков в минуту, они приступают к парному обмену в радионаправлении сначала в классе, а затем — на радиостанциях.

Большое внимание уделяется воспитательной работе среди юных радиоспортсменов. Регулярно организуются экскурсии в областной радиоклуб ДОСААФ, в котором ежемесячно устраиваются «Дни открытых дверей». Здесь ребята знакомятся с достижениями лучших спортсменов Урала, с новейшей спортивной радиоаппаратурой, с работой на коллективной радиостанции.

Большой популярностью пользуются встречи с опытными радистами. На одной из них выступили мастера спорта В. Терещенков и В. Белышев. Они рассказали юным друзьям о своей спортивной биографии, а затем продемонстрировали работу на радиостанциях.

Нужно было видеть, с каким интересом следили ребята за действиями умелых радистов, их уверенной работой. Когда радиообмен был закончен, ребятам разрешили сверить переданные радиограммы с принятыми. Их восхищению не было границ. Ни одной ошибки! Такой наглядный показ очень полезен, так как после него юные спортсмены занимаются с особым рвением, мечтая стать снайперами эфира...

Часто в гостях у воспитанников ДЮСТШ бывают многократные призеры соревнований, мастера спорта А. Чечиков, А. Партин, В. Пересадина, Г. Бахтерева, А. Слесарев и другие. Нередко организуются встречи с ветеранами Великой Отечественной войны. С огромным вниманием, например, слушали ребята выступление участников войны И. Дедюлина — начальника областного радиоклуба ДОСААФ и полковника в отставке К. Луценко, которые рассказывали о героизме воинов-связистов в борьбе с фашистами.

Будущие радиоспортсмены побывали в музее боевой славы Урала, в городах-героях Волгограде, Бресте. Участвовали в военно-спортивной игре «Зарница», обеспечивая штаб связью.

Главным экзаменом для ребят и тренерско-преподавательского состава ДЮСТШ являются соревнования. Здесь, как в зеркале, отражаются мастерство спортсменов, качество учебно-воспитательной работы. Для внутришкольных соревнований учрежден специальный приз — переходящий вымпел. Борьба за этот приз бывает очень острой, и участники состязаний тщательно к ней готовятся.

Вообще воспитанники ДЮСТШ принимают активное участие во всех соревнованиях, которые проводятся в городе, области, республике. И не безуспешно. На счету у спортсменов школы — десятки грамот, дипломов и кубков различных степеней. Большая группа ребят выполнила разрядные нормативы. В прошлом году юные радисты успешно выступили в соревнованиях на первенство области по приему и передаче радиограмм. Р. Абдулина среди девочек и С. Колычев среди мальчиков стали чемпионами области.

Безусловно, школа могла бы добиться еще лучших результатов. Однако есть причины, мешающие более качественному выполнению учебно-тренировочной работы. Прежде всего речь идет об отсутствии надлежащего помещения для ДЮСТШ. В настоящее время она размещается в зданиях трех средних школ города, в которых выделено всего четыре класса. У начальника ДЮСТШ К. С. Курдюмова образовалась толстая папка с материалами исходящих документов с просьбами в различные инстанции о выделении специального помещения для школы. Очевидно, необходим для становления молодых радиоспортсменов и спортивно-оздоровительный лагерь. Однако областной совет профсоюзов не выделяет средств на его создание.

В школе обучается свыше двухсот радиоспортсменов, а для оборудования радиоклассов по табелю, утвержденному в 1969 году, предусмотрено всего лишь 15 телеграфных ключей и столько же головных телефонов. Разве этого достаточно для сегодняшней ДЮСТШ? Кстати сказать, положение о ДЮСТШ, программа подготовки радиоспортсменов и другие документы о ДЮСТШ разрабатывались давно и в разное время. Некоторые их разделы устарели и требуют доработки. Видимо настало время пересмотреть их и привести в соответствие с требованиями сегодняшнего дня.

Успех качественной подготовки будущих чемпионов во многом зависит не только от уровня спортивного мастерства тренеров, но и от их педагогических навыков в работе с детьми. К сожалению, многим преподавателям в радиошколах этих навыков не хватает. На наш взгляд, было бы очень полезно проводить не менее двух раз в году пятидневные учебно-методические сборы преподавателей на базе какой-нибудь одной из школ. Необходимо также шире освещать в печати опыт передовых коллективов. И, наконец, пора решить вопрос о централизованном материально-техническом снабжении ДЮСТШ.

А. КОНДРАТЬЕВ,
член совета Свердловского областного радиоклуба ДОСААФ

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



В Москве, на проспекте Калинина, работниками одного из предприятий электронной промышленности установлен электронный информатор (ЭЛИН). Это — уникальная система отображения информации, которая по своим функциональным возможностям не имеет аналогов в мировой практике.

ЭЛИН позволяет воспроизводить универсальную цветную, многотональную динамическую информацию. На рабочей площади табло (235 м²) размещено 102,9 тысяч ламп накаливания, расположенных в 300 строках и закрытых цветными светофильтрами. Лампы накаливания работают в импульсном режиме.

В блоке кадровой развертки осуществляется бесконтактная коммутация мощности до 100 квт в импульсе.

Блок ввода информации обеспечивает считывание информации с 35-миллиметровой цветной киноленты и может работать в режиме диа- и кинопроектора. Разделение цветов на красную, зеленую и синюю составляющие происходит с помощью цветоделительных полупрозрачных зеркал и корректирующих светофильтров. Применение электронных корректирующих устройств в блоке ввода информации позволяет обогатить цветовую гамму воспроизводимого изображения.

Матричный принцип развертки изображения на табло позволил сократить до минимума число электронных переключающих элементов. Тем не менее в системе управления ЭЛИНом использовано более 600 тысяч элементов электронной техники.

Изображение на табло хорошо воспринимается зрителями с расстояния более 1000 метров. Динамический характер цветной информации привлекает внимание даже в условиях интенсивной освещенности и насыщенности рекламой проспекта Калинина.

ЭЛИН дает возможность довести информацию до массового зрителя и одновременно является новым элементом архитектурно-художественного оформления центральной магистрали столицы.

Намечено дальнейшее развитие системы, предусматривающее: прямую трансляцию телевизионных программ; воспроизведение алфавитно-цифровой информации; демонстрацию с листа бумаги (режим эпипроектора).

На первой странице обложки фотопортрет В. И. Ленина, воспроизведенный с помощью электронного информатора.

В. РОСЯЕВ
Фото А. РУСАНОВА



«ВИННИЧАНКА-1»

Перед организациями оборонного Общества, в том числе и радиоклубами, VII съезд ДОСААФ СССР поставил задачу — всемерно повышать качество подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, непрерывно совершенствовать учебно-материальную базу, смелее внедрять в учебный процесс новые прогрессивные методы обучения с широким использованием технических средств.

На съезде поднимался также вопрос об организации в системе оборонного Общества производства современных средств технического оснащения учебных организаций ДОСААФ. В это дело могут внести свой вклад радиоклубы страны, радиолюбители-конструкторы. Разработанные и созданные ими различные тренажеры, управляемые по радио модели, действующие макеты, обучающие и контролирующие электронные устройства смогли бы найти широкое применение в учебных классах.

В целях внедрения программированного обучения можно, например, с успехом использовать обучающую машину «Винничанка-1», разработанную в лаборатории технических средств обучения Винницкого педагогического института имени Н. Островского. Она применяется как для индивидуального изучения материала учащимися, так и для проведения экзаменов.

Цикл программы машины содержит десять порций материала, по каждой из которых поставлен контрольный вопрос. В основу работы машины положен выборочный метод ввода ответов, причем число ответов на каждый вопрос может быть самым различным. В случае неправильного ответа обучаемый получает разъяснения. Последнее резко отличает обучающую машину «Винничанка-1» от подобных устройств, описания которых ранее публиковались в журнале. Кроме того, при одновременной работе машины с магнитофоном преподаватели могут демонстрировать диафильмы с автоматической сменой кадров в сопровождении дикторского текста, записанного на магнитную ленту.

Машина относительно проста для изготовления и пользование ею несложно.

Инж. М. ЮРИХ, инж. А. ЗАГАЙКЕВИЧ

Устройство собрано на базе фильмоскопа Ф-68, с помощью которого осуществляется проецирование кадров фотопленки с отснятой на ней программой на экран. Внешний вид, принципиальная схема и вид на механизм передвижения фотопленки в машине изображены на 1-й стр. вкладки.

Программа должна быть составлена таким образом, чтобы в одном кадре находились: порция учебного материала, контрольный вопрос, код задания (одно из чисел 1—10) и варианты ответов, один из которых правильный, с четырехзначными числами («телефонными номерами»), являющимися кодами ответов; в следующем кадре — правильный ответ на поставленный вопрос с подробным объяснением; в третьем — опять порция материала и т. д.

Число кодов заданий в машине равно 10 (цикл программы) и зависит от числа контактов переключателя *В4*, которым вводят коды заданий в машину (положение «*11*» переключателя не используется, а «*0*» — нейтральное). Контакты платы *В4а* переключателя в произвольном порядке соединены с контактами поля *И1/1* шагового искателя *И1*, а контакты платы *В4б* — с контактами поля *И1/2* аналогично соединениям платы *В4а* с полем *И1/1*.

В цепь питания обмотки шагового искателя *И1* включены контакты номеронабирателя *Нн1*, который служит для ввода в машину кодированных ответов на вопросы. Подвижные контакты (щетки) шагового искателя при наборе кода соединяются с теми неподвижными, номер которых равен числу замыканий контактов номеронабирателя, а оно зависит от суммы цифр кода (номера) ответов. Сочетание цифр может быть самым различным. Например, щетки искателя остановятся в одном и том же положении, если набрать номера: 12 34 и 43 21 и т. д. Кроме того, необходимо иметь в виду, что под-



СОРЕВНОВАНИЯ

● Стали известны итоги CQ WW WPX SSB CONTEST 1972 года. Среди советских радиолюбителей, работавших на индивидуальных станциях на нескольких диапазонах в европейской части РСФСР, лучших результатов достигли: UA4QX (705662—1294—258)*, UA6PG (204792—528—159), UA4SR (134130—511—170).

На диапазоне 28 *Мгц* наибольшее количество очков среди коротковолновиков Европейской части РСФСР у RA6HEE (211950—707—157), затем следуют: RA3ACQ (194951—559—137) и RA6ADI (170316—555—114). На диапазоне 21 *Мгц* лидировали: UV3GM (653130—1231—205), UA4CZ (564096—931—226), UA3OG (308605—874—155). На диапазоне 14 *Мгц* — UW1CX (487416—919—276), UW3EH (247380—581—217), UA4AN (94221—334—171). На диапазоне 3,5 *Мгц* — UK3ABO (51968—237—116), UW3IN (39346—207—103), UA1ALN (14688—123—68).

По отдельным территориям лучших результатов в Европе достигли: в многодиапазонном зачете: UR2QI (48015—304—99), UQ2DV (92272—369—158), UO5OAD (44460—230—76); на диапазоне 28 *Мгц* — UR2ED (8022—72—42), RB5EDU (208956—599—132), на диапазоне 21 *Мгц* — UR2OV (9964—100—47), UQ2HO (3399—49—33), UP2AY (61642—266—98); на диапазоне 14 *Мгц* — UQ2CR (34800—256—120) и UB5JK (6344—95—52); на диапазоне 3,5 *Мгц* — UR2FU (792—24—18), UA2EC (59664—260—113), UQ2AO (26970—157—87).

Сильнейшей командой в Европейской части РСФСР оказался коллектив операторов UK6LAZ (1754102—1996—343), за ними следуют — UK3AAO (1735968—2086—321) и UK3R (860700—1405—285). По другим территориям лидировали: UK2GAZ (549480—1003—228), UK2RAJ (13266—111—62), UK2AAS (2318—51—38), UK5LAA (230340—655—220).

В Азии на первом месте в многодиапазонном зачете среди советских радиолюбителей, работающих на индивидуальных радиостанциях: UA9MR (467820—816—230), на втором — UA9QDX (286450—523—170), на третьем — UA9MP (268345—498-205).

По диапазонам лучших результатов достигли: на 28 *Мгц* — UA9FBM (146200—490—136), UV9EI (42594—200—93), UA9MDY (18727—191—61); на 21 *Мгц* — UA9WO (137034—525—138), UA9TT (69003—194—123), UW9CR (58580—200—116); на 14 *Мгц* — UW9WR (702350—948—275), UA9MT (66998—177—139), UA9WS (39386—165—94). По другим территориям лучших результатов достигли: в многодиапазонном зачете — UL7YR (60950—220—115) и UH8NJ (7105—64—49). На диапазоне 21 *Мгц* — UM8MAA (116610—463—130); на диапазоне 14 *Мгц* — UM8FM (128128—352—154), UD6HB (44280—178—90), UK6GAD (19738—106—71).

Значительно сдали свои позиции по сравнению с прошлыми годами клубные станции в Азии. Первое место здесь заняла команда UK9OBI (306081—601—213), на втором — UK9XAC (204836—555—164) и на третьем — UK0SAA (87414—650—102).

● Победителями по своим территориям в прошлогодних соревнованиях HELVETIA-22 стали: UA4QM (10098 очков), UB5MZ (23040), UC2OC (4224), UP2NC (2736), UR2QD (8820).

Ю. ЖОМОВ

* После позывного указано: общее количество очков, количество QSO, число префиксов.

вижный контакт соединится с одним и тем же неподвижным, если сумма цифр кода отличается от номера неподвижного контакта на число, кратное периоду вращения шагового искателя. В данном случае период вращения искателя равен 12, следовательно, положение щеток искателя будет одинаково при наборе кодов, например, 12 37, 57 76, 09 08 (при наборе нуля контакты номеронабирателя замыкаются 10 раз) и т. д. Следует учесть также, что при вводе в машину кода правильного ответа щетки искателя должны остановиться на неподвижном контакте поля, соединенном с неподвижным контактом переключателя *B4*, номер которого соответствует вводимому коду задания.

При кодировании программы каждой порции учебного материала присваивают код задания (числа от 1 до 10). Коды ответов составляют в соответствии с соединениями между переключателем *B4* и полями шагового искателя, так как при этом каждому коду задания соответствует вполне определенный номер неподвижного контакта поля искателя. При составлении кода правильного ответа этому номеру контакта искателя должна быть равна разность, получаемая после вычитания из суммы цифр кода ответа числа, кратного периоду вращения искателя.

Приступая к выполнению задания после ознакомления с порцией учебного материала, учащийся переключателем *B4* устанавливает указанный код задания и набирает код (номер) выбранного ответа. Подвижные контакты полей искателя остановятся в определенном положении. Если ответ правильный, то общий провод будет соединен через плату *B4а* и поле *И1/1* с резистором *R1*, а контакт *P1/2* — через поле *И1/2* и плату *B4б* с полем *И1/3*. Если же ответ не правильный, эти цепи останутся разомкнутыми. Набрав код ответа, обучаемый кратковременно нажимает на кнопку «*Пуск*» (*Кн1*).

Если ответ неправильный, конденсатор *C2* быстро заряжается через резистор *R2* и срабатывает реле *P1*, замыкая контакты *P1/1* и *P1/2*. На электродвигатель *M1* подается напряжение через контакты *P1/1*, так как контакты выключателя *B5* (на виде механизма передвижения — *4*) разомкнуты (кулачком *5*). Электродвигатель начнет вращаться. При этом будет передвигаться фотопленка, вращая ось с кулачком. После отпускания кнопки *Кн1* реле *P1* остается включенным до тех пор, пока напряжение на конденсаторе *C2* и резисторе *R2* не станет меньше напряжения отпускания реле. Эта задержка отпускания реле необходима для того, чтобы успели замкнуться контакты выключателя *B5*. Электродвигатель же будет вращаться до тех пор, пока кулачок *5* снова не разомкнет контакты этого выключателя. В результате пленка переместится на один кадр. На экран будет спроецирован правильный ответ и пояснения к нему.

Чтобы ознакомиться со следующей частью программы, необходимо передвинуть пленку еще на один кадр. Для этого сначала включают тумблер «*Сброс*» (*B3*). При этом загорится лампочка *Л11* и контакты искателя вернутся в исходное положение. Затем, выключив тумблер *B3*, опять нажимают кнопку «*Пуск*». Пленка передвинется описанным выше образом на один кадр.

При правильном ответе параллельно обмотке реле *P1* подключается конденсатор *C1* через резистор *R1*, поле *И1/1* и плату *B4а*. В этом случае при кратковременном нажатии на кнопку «*Пуск*» (*Кн1*) также сработает реле *P1*, но после отпускания кнопки ток через обмотку реле *P1* поддерживается двумя конденсаторами (*C1* и *C2*). Причем, время, на которое замыкаются контакты *P1/1*, подавая напряжение питания на электродвигатель *M1*, в этом случае больше времени, необходимого для поворота кулачка *5* на полоборота. Это время изменяют подбором резистора *R1*. После отпускания реле *P1* питание двигателя осуществляется через выключатель *B5*. При этом пленка перемещается сразу на два кадра.

В этом случае при замкнутых контактах *P1/2*, напряжение питания подается на одно из реле *P3—P12*. Оно срабатывает и замыкает свои контакты. Одними из них (*P3/1—P12/1*) реле самоблокируется, а другими (*P3/2—P12/2*) подготавливает цепь питания одной из ламп *Л1—Л10*.

Машина может работать в двух режимах: режиме самоконтроля и режиме контроля. В режиме самоконтроля включен ключ *B2* и индикаторные лампочки зажигаются после ответа на каждый из десяти вопросов цикла программы. В этом случае учащийся получает подтверждение правильности своих ответов.

В режиме контроля при выполнении программы ключ *B2* выключен. После ее выполнения преподаватель включает ключ и регистрирует количество правильных ответов.

Механизм передвижения фотопленки собран на рамке фильмоскопа Ф-68. Ось *2* удлинена и через червячную передачу *1* связана с двигателем *12*. К рамке фильмоскопа крепят кронштейн *8*, на котором установлен восьмизубый барабан *3*, закрепленный на оси *7*. К барабану пружиной *11* прижимается резиновый ролик *9*. Этот ролик в свою очередь прижимает пленку, поступающую из кассеты *10*, к барабану так, чтобы зубцы барабана входили в перфорационные отверстия пленки. При передвижении пленки барабан вращается, вращая и ось *7*, на которой гайкой *6* закреплен кулачок *5*. Одному кадру пленки соответствует четыре перфорационных отверстия, поэтому кулачок через каждые полоборота касается одной из пластин контактов *4* (*B5*), включенных в цепь питания двигателя, и размыкает их.

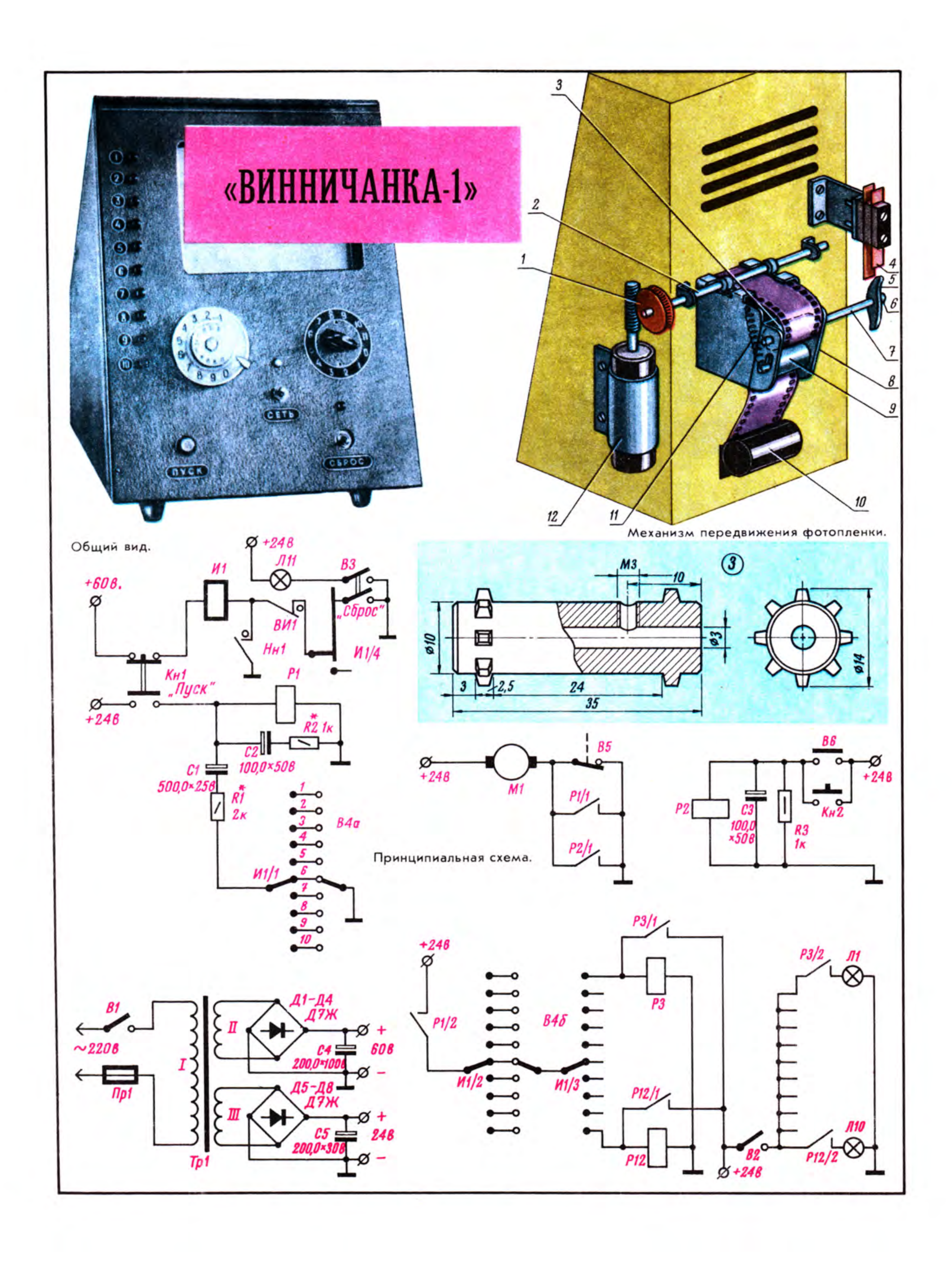
При изготовлении машины использованы следующие детали: шаговый искатель *И1* — ШИ-11, реле *P1*, *P3—P12* — РСМ-1, двигатель *M1* — МН-145Б, переключатель *B4* — ПГ-12, кнопка *Кн1* — КЕ 011, коммутаторные лампочки на напряжение 24 *в* и ток 105 *ма*, трансформатор *Тр1* — ТС-4.

Экран машины имеет размеры 200×145 *мм*. Для получения таких размеров изображения при сравнительно небольших габаритах машины (420×320×530 *мм*) применяют отражательное зеркало. Экран изготовляют из матового стекла. Можно использовать и обычное стекло, наклеив на него белую кальку. Восьмизубый барабан вытачивают из металла или органического стекла по чертежу на вкладке. Можно использовать также барабан счетчика кадров какого-нибудь неисправного фотоаппарата.

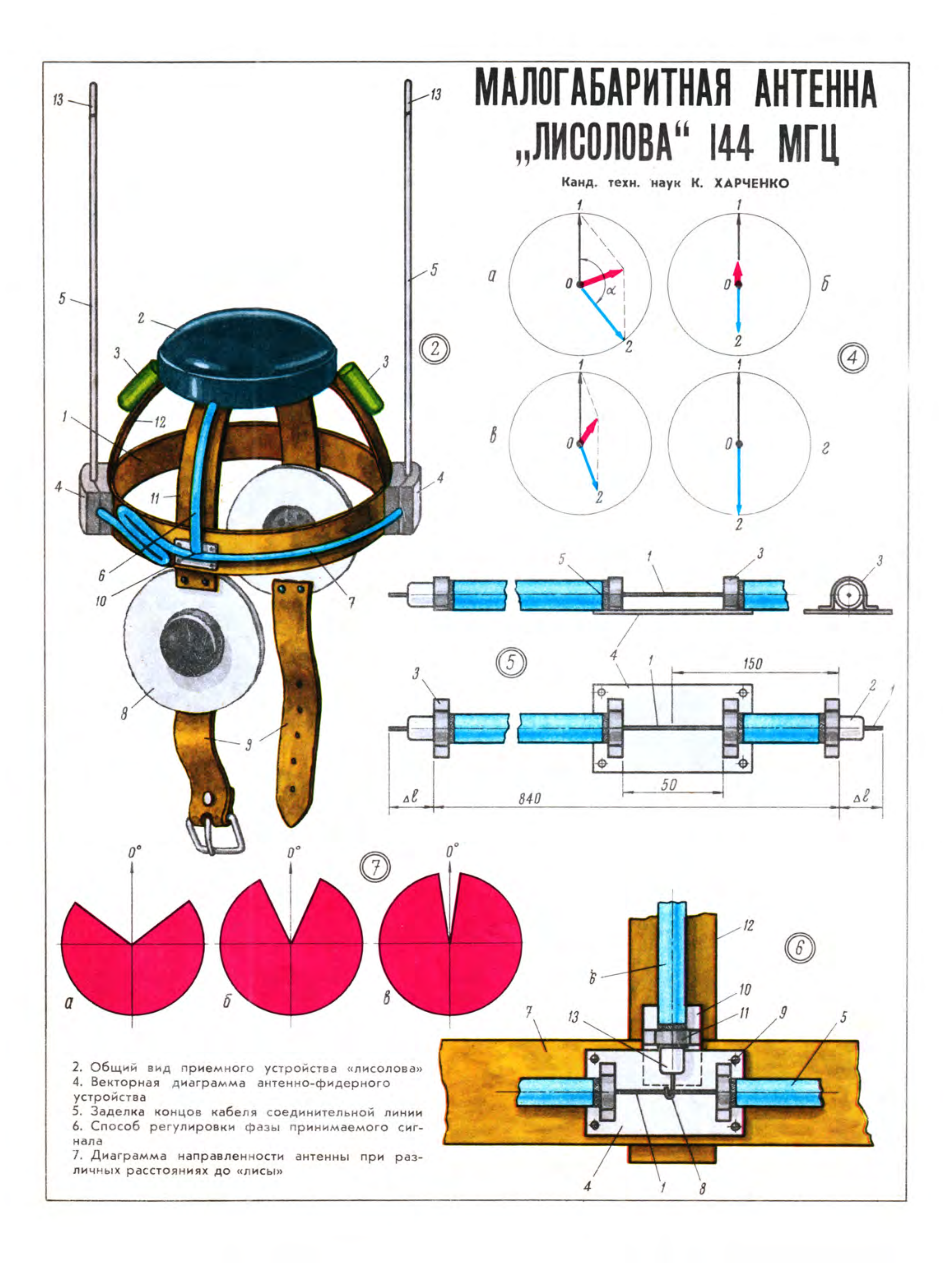
Машина «Винничанка-1» может быть использована для демонстрации диафильмов в сопровождении дикторского текста. Для автоматической смены кадров и синхронной работы фильмоскопа и магнитофона на магнитной ленте наносят токопроводящий слой, через который замыкаются контакты *B6*, располагаемые в магнитофоне. При кратковременном замыкании контактов срабатывает реле *P2*, включая своими контактами *P2/1* электродвигатель *M1*. Пленка приводится в движение, кулачок (*5*) освобождает контакты *B5* (*4*) и в дальнейшем цепь питания двигателя замыкается через эти контакты, пока кулачок снова не разорвет их. Просмотр диафильма без сопроводительного текста можно осуществить нажимая кнопку «*Пуск*» или кнопку *Кн2*, включенную параллельно контактам *B6*.

Токопроводящий слой на пленку наносят в виде пасты, в состав которой входят: клей БФ-2, клей для склеивания магнитной ленты и порошок бронзы. Метки длиной 50—70 *мм* наносят на нерабочую поверхность магнитной ленты перед каждой записью дикторского текста к кадру диафильма.

г. Винница



«ВИННИЧАНКА-1»
СЕТЬ
ПУСК
СБРОС
Общий вид.
Механизм передвижения фотопленки.
Принципиальная схема.
+60в.
И1
+24в
Л11
В3
„Сброс"
ВИ1
Нн1
И1/4
Кн1
„Пуск"
Р1
R2 1к
С2
100,0×50в
С1
500,0×25в
R1
2к
В4а
И1/1
М3
10
ø10
ø3
ø14
3
2,5
24
35
В5
+24в
М1
Р1/1
Р2/1
В6
Р2
С3
100,0
×50в
R3
1к
Кн2
Р3/1
Р3/2
Л1
Р3
Р1/2
В4б
И1/2
И1/3
Р12/1
Р12
В2
Р12/2
Л10
В1
~220в
Пр1
Тр1
Д1-Д4
Д7Ж
С4
200,0×100в
60в
Д5-Д8
С5
200,0×30в
24в



2. Общий вид приемного устройства «лисолова»
4. Векторная диаграмма антенно-фидерного устройства
5. Заделка концов кабеля соединительной линии
6. Способ регулировки фазы принимаемого сигнала
7. Диаграмма направленности антенны при различных расстояниях до «лисы»

Еще до публикации, в процессе обсуждения среди радиоспортсменов, статья специалиста по антенной технике кандидата технических наук К. П. Харченко вызвала споры. Мастер спорта международного класса, неоднократный победитель соревнований самого различного масштаба (в том числе и чемпионатов Европы), горьковчанин А. И. Гречихин назвал идею, заложенную в основу предлагаемой конструкции, «весьма интересной и оригинальной». Он также отметил простоту устройства.

Не менее опытный спортсмен, кандидат физико-математических наук, москвич В. Н. Верхотуров считает, что создание антенны, обеспечивающей возможность пеленгации по минимуму, «могло бы представить серьезный интерес для спортсменов».

Нам также кажется, что эта малогабаритная антенна может иметь большое преимущество перед довольно громоздким «волновым каналом» — ведь нередко «охотнику» в поисках «лисы» приходится буквально продираться сквозь густые заросли.

Однако оба спортсмена (к ним присоединяется мастер спорта из Свердловска А. С. Партин) подвергли конструкцию критике. Так, они высказали сомнение в целесообразности размещения антенны на голове смортсмена — не совсем удобно, уточняя направление во время движения, все время вращать головой (но ведь можно, видимо, выработать и иную технику поиска?). Кроме того, по правилам соревнований, мол, возможна не только вертикальная поляризация, на которую рассчитана антенна, но и горизонтальная (ну, это совсем просто — достаточно разместить вибраторы горизонтально). Короче говоря, почти на все критические высказывания удалось найти контрдоводы. И, что самое главное, при желании конструкцию антенны можно изменить, приспособив ее для ношения в руках.

Более серьезные опасения связаны с неизбежным влиянием на параметры системы (в частности, на симметрию) меняющейся емкости по отношению к земле, с малой действующей высотой антенны, с ее чувствительностью к отраженным сигналам. Развеять эти опасения может только практическая эксплуатация.

Редакция разделяет мнение А. И. Гречихина о том, что данная антенна представляет собой «интересное предложение, которое может найти применение и развитие». Надеемся, что публикуемая статья будет полезна для радиолюбителей-спортсменов.

Охотники на «лис» должны иметь в своем распоряжении аппаратуру, позволяющую выделять направление на «лису». Эту задачу решают антенны в совокупности с приемным устройством. Возможны два пути построения таких антенн. В первом случае антенна должна иметь ярко выраженную однонаправленную диаграмму и заданное направление выделяется по максимуму принимаемого сигнала путем сравнения сигналов с соседних направлений и выбора искомого. Во втором случае в диаграмме направленности антенны имеется один глубокий минимум. Здесь тоже искомое направление определяется путем сравнения и выбора, но уже по минимуму сигнала.

Если анализировать оба варианта, то второй представляется теоретически более предпочтительным, хотя бы потому, что в первом случае для получения узкой диаграммы направленности нужна «большая» антенна, как правило, соизмеримая с длиной волны. Кроме этого, определять направление на «лису» по мере приближения к ней по максимуму сигнала труднее, чем по минимуму.

В данной статье предлагается вариант построения небольшой по размерам антенны с резко выраженным минимумом в диаграмме направленности. Предлагается также конструктивное решение приемного устройства, позволяющее освободить руки спортсмену, что очевидно повысит его маневренность.

Для того, чтобы понять принцип действия антенны, обратимся к рис. 1, *а* (в тексте). На нем показан отрезок однородной длинной линии, в которую включены два условных одинаковых генератора *Г1* и *Г2* высокочастотных колебаний. 0 — середина линии, *U* — кривая распределения напряжения вдоль линии. Если генераторы синфазны, то максимум (пучность напряжения) приходится на середину линии. Если фаза колебаний генератора *Г2* отстает от фазы колебаний генератора *Г1*, то кривая распределения напряжения в линии сдвинется на некоторый угол φ, как показано на рис. 1, *б*. Если наоборот, фаза колебаний генератора *Г2* опережает фазу колебаний генератора *Г1*, то произойдет сдвиг кривой распределения в противоположную сторону, как показано на рис. 1, *в*. Если условиться определять напряжение в линии путем включения прибора в точках *3—4*, то можно видеть, что $|U_3| > |U_1|$, а $U_2 = 0$.

В качестве рассмотренных условных генераторов могут выступать две одинаковые антенны, например диполи (рис. 1, *г*). При этом фазы колебаний в линии будут зависеть от направления прихода радиоволн. На рис. 1, *г* стрелками показаны три направления: *I* — радиоволны приходят к обеим антеннам одновременно; *II* — на пути распространения радиоволн стоит вначале антенна *1*, а за ней антенна *2*; *III* — наоборот, антенна *2* впереди, а *1* — сзади. Измеряя тем же прибором в линии полуволновой длины напряжения в сечении, отстоящем от антенны *1* на расстоянии φ в электрических градусах, получим соответственно все рассмотренные выше случаи.

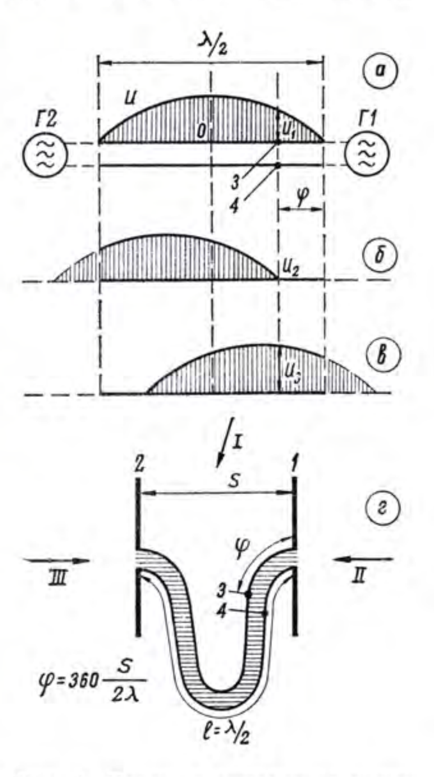


Рис. 1. Принцип построения антенны.

Таким образом, не зная заранее направления прихода радиоволн, можно найти его, вращая систему из двух антенн до тех пор, пока прибор в точках *3—4* не покажет минимум напряжения в линии. В этом случае, очевидно, направление распространения радиоволн совпадает с направлением *II*. Диаграмма направленности такого антенно-фидерного устройства будет кардиоидного типа. Полагая, что сигнал «лисы» различим на уровне шумов приемника, когда антенна повернута к ней на некоторый угол относительно нулевого направления, можно найти ту зону нечувствительности, внутри которой наверняка одно из направлений искомое. По мере приближения к передатчику (с увеличением уровня излучения) зона нечувствительности будет уменьшаться, а искомое направление определяться более точно.

Реализовать описанный способ построения антенны и приемника можно, использовав как пример конструктивный вариант, приведенный на рис. 2 (см. 2-ю стр. вкладки). Здесь показан общий вид устройства, выполненного в виде шлемофона. Его основу составляют металлические обруч *1* и дуги — поперечная *11* и продольная *12*. В области пересечения дуг установлен также металлический футляр *2* для приемника. Если по габаритам батареи питания не могут быть размещены внутри футляра приемника, то их закрепляют на продольной дуге 12 (две батареи — *3*). Нагрузкой приемника служат телефоны *8*, обрамленные в мягкие, звукоизолирующие прокладки, к которым пришиты ремни *9*

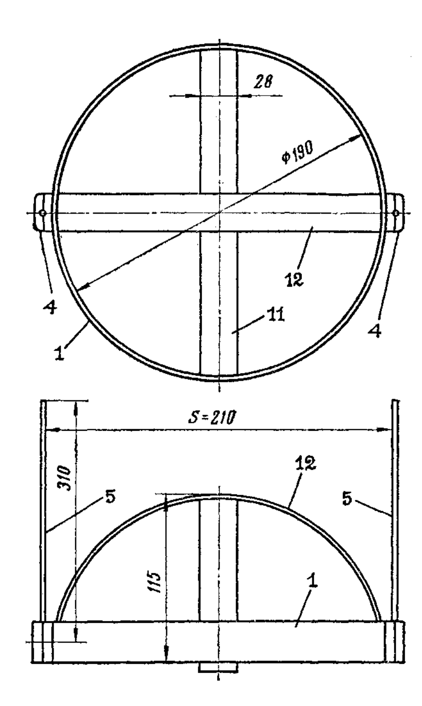


Рис. 3. Элементы шлемофона

для закрепления шлемофона под подбородком. Телефоны через прокладки зафиксированы на концах поперечной дуги *11*. На лобной и затылочной частях обруча *1* размещены и жестко с ним скреплены два антенных изолятора *4*. Антенные изоляторы фиксируют антенны *5* штыревого типа. На концах антенн имеются регулировочные втулки *13*. Клеммы питания обеих антенн соединяет линия *7* (линия l на рис. 1, *г*), линия *6* подключает вход приемника к линии *7* через тройник *10* (точки *3* и *4* на рис. 1, *г*). Приемник должен иметь высокое входное сопротивление (чтобы не шунтировать линию). Более длинный отрезок линии *7* в свернутом (зигзагообразном) виде уложен на обруче *1*.

При изготовлении конструкции следует стремиться к максимальной симметрии относительно вертикальной оси, проходящей через центр обруча. Невыполнение этого требования повлечет за собой искажение симметрии в диаграмме направленности и ошибки в определении направления.

На рис. 3 в тексте приведены размеры элементов, составляющих основу шлемофона. Размер S важен лишь тем, что он определяет расстояние в долях длины волны в линии *7* от лобной антенны до места включения линии *6*. Геометрический размер этого отрезка линии *7* определится как $l_1 = \frac{S}{2\xi}$, где ξ — коэффициент укорочения. Для коаксиального кабеля с полиэтиленовым заполнением $\xi = 1{,}51-1{,}52$, поэтому для нашего варианта $l_1 \approx 70$ *мм*. Общая длина линии составляет половину средней длины волны с учетом укорочения волны в кабеле. При $\lambda_{ср} = 2{,}07$ *м* $l \approx 680$ *мм*.

Если добавить к общей длине l по одинаковому отрезку 80 *мм* с каждой стороны, это позволит увеличить l_1 до 150 *мм* для более удобного размещения тройника *10* в месте перекрещивания дуг.

Если бы антенно-фидерное устройство можно было выполнить без погрешностей и строго симметрично электрически, изготовление на этом было бы закончено.

Однако сделать это сразу не удается, и в точках включения линии *6* в линию *7* напряжения сигналов от антенн либо не равны по амплитуде, либо сдвиг фаз между ними не равен 180°, когда радиоволны приходят с «нулевого» направления. И то, и другое не позволяет получить результирующее напряжение, равное нулю. Это поясняется рис. 4 на вкладке. Здесь векторы *1* и *2* изображают напряжения, поступающие от первой и второй антенн соответственно, угол α — сдвиг фаз. Результирующее напряжение — вектор красного цвета. На рис. 4, *а* напряжения *1* и *2* равны по амплитуде, но не строго противофазны, на рис. 4, *б* напряжения противофазны, но их амплитуды не равны друг другу, на рис. 4, *в* напряжения не противофазны и не равны по амплитуде. На всех этих позициях результирующее напряжение отлично от нуля и лишь на рис. 4, *г* оно удовлетворяет нашим требованиям.

Обеспечить оба эти условия в реальном антенно-фидерном устройстве не так просто, поскольку при изменении, например, длины антенны одновременно изменяются и фаза, и амплитуда поступающего от нее сигнала. Нужна еще хотя бы одна регулировка, обеспечивающая изменение только фазы (или только амплитуды). Обеспечить изменение только фазы можно, раздвигая оси вибраторов друг относительно друга (меняя размер S) либо меняя точку подключения линии *6* к линии *7*. Как можно конструктивно изменять точку подключения, показано на рис. 5 и 6. Общая длина линии (по оплетке) равна 840 *мм*. Концы Δl, одинаковые с обеих сторон, необходимы для заделки в изоляторы. Здесь *1* — центральный проводник кабеля, *2* — выступающая часть его полиэтиленовой изоляции, *3* — скоба, охватывающая оплетку и припаянная к ней (служит контактом и фиксатором оплетки). Эти скобы должны быть припаяны к обручу шлемофона. На расстоянии 150 *мм* от торца скобы *3*, примыкающей к лобной антенне, следует сделать разрез, оголив проводник *1* на протяжении около 50 *мм*. Оплетку кабеля в разрезе также нужно заделать в скобы *3* и припаять их к медной (латунной) пластинке *4*. Этот разрез в дальнейшем будет служить отрезком линии для компенсации фазы.

На рис. 6 показан участок шлемофона, на котором размещен этот узел. Здесь *12* — отрезок поперечной дуги, *7* — отрезок обруча. Обруч и поперечная дуга скреплены друг с другом и имеют электрический контакт. Пластина *4* прикреплена к обручу заклепками *9*, так, чтобы между ней и обручем была щель. Кабель *5* уложен вдоль обруча. Оплетка конца кабеля линии *6* охвачена скобой *11*, закрепленной на пластине *10*, кабель *6* уложен на поперечной дуге *12* и вторым концом подведен к приемнику. Пластина *10* плотно вставлена в щель, образованную деталями *4* и *7*, центральные проводники *1* и *8* соединены. Выступающая часть полиэтиленовой изоляции *13* предохраняет проводник *8* от короткого замыкания с пластиной *4*. Перемещая по щели пластину *10*, а вместе с ней и проводник *8*, можно менять точку включения линии *6*, подбирая таким образом искомую фазу.

Настройка проводится в несколько приемов, методом последовательных приближений. Меняя длину вибратора одной из антенн, пытаются подобрать такое положение включения линий, чтобы на входе приемника сигнал был равен нулю (или имел резкий минимум). При этом шлемофон должен быть соответственно ориентирован на передатчик. Касаться проводников линий в момент измерения не следует, чтобы не было нарушений электрической симметрии системы. По достижении результата нужно зафиксировать полученные размеры и положения. Открытые части линий (разрез) нужно закрыть крышкой (можно диэлектрической) и все отрезки кабелей прикрепить изоляционной лентой к обручу и дуге.

Обруч и дуги шлемофона можно сделать из медной или латунной ленты, вибраторы антенн — из гибкой ленты или проволоки, изоляторы — из любого высокочастотного диэлектрика, для соединительных линий использовать коаксиальный кабель практически любого типа. Удобна разрезная конструкция изолятора. Внутреннюю половину изолятора надевают на выступающую часть *2* (рис. 5) кабеля после того, как скоба *3* будет припаяна к обручу. Наружную часть изолятора накла-

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСИВЕРА UW3DI

Тема модернизации этой популярнейшей конструкции, как показывает поток писем в редакцию, далеко не исчерпана публикацией подборки в шестом номере журнала за прошлый год. Ниже мы помещаем еще несколько заметок, посвященных все той же теме.

Система позиционных обозначений здесь аналогична примененной в прошлой подборке — обозначения, заключенные в прямоугольники, соответствуют основной схеме трансивера («Радио», 1970, № 5).

Для работы в режиме АМ на трансивере UW3DI многие радиолюбители применяют модуляцию оконечного или предоконечного каскадов. При этом возникают трудности, связанные с изготовлением отдельного модулятора.

На радиостанции UA4LAB для получения АМ сигнала используются те же каскады трансивера, которые

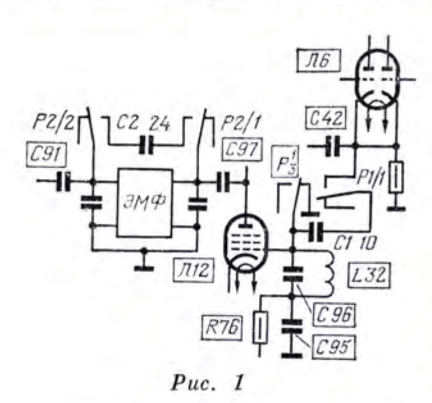


Рис. 1

работают в режиме SSB. Для этого введены два дополнительных реле (см. рис. 1). Через контакты *P1/1* и конденсатор *C1* при работе АМ с катода лампы *Л6* опорного генератора на сетку лампы *Л12* усилителя DSB подается напряжение ВЧ. Для того, чтобы не было частотно-фазовых искажений, контакты реле *P2* шунтируют ЭМФ конденсатором *C2*. При этом получается АМ сигнал, ничем не отличающийся от АМ сигнала, полученного модуляцией оконечного каскада.

Следует заметить, что при работе АМ следует несколько уменьшить усиление при помощи потенциометра *R73*.

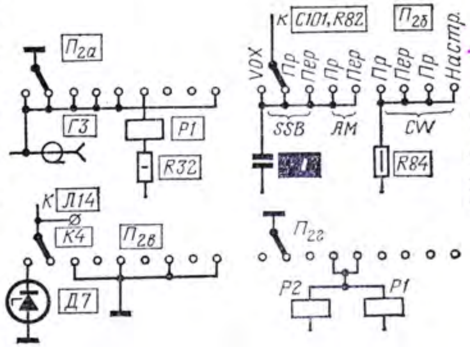


Рис. 2

Коммутация реле (в переключатель рода работ *П2* добавляется еще одна плата *П2г*) показана на рис. 2. Оба реле — РЭС-15, паспорт РС4.591.001.

На трансивере с АМ, полученной указанным способом, было проведено большое количество ближних и дальних связей. Все корреспонденты отмечали хорошее качество модуляции.

А. КОРОЛЬКОВ (UA4LAB)
г. Димитровград Ульяновской обл.

●

В случае отсутствия кварцевого резонатора на 500 *кгц* в опорном генераторе можно использовать два ВЧ кварца, частоты которых отличаются на 495—505 *кгц*, и выделить сигнал разностной частоты. Схема такого генератора показана на рис. 3.

Необходимое значение частоты можно установить, слегка стирая слой серебра «чернильной» ученической резинкой (и тем самым повышая частоту) одного из кварцев либо наносят штрихи простым карандашом (понижая частоту) — другого кварца.

Выбирая кварцы, следует следить, чтобы вблизи их разностной частоты не было побочных комбинационных частот. Я применил кварцы на 4544

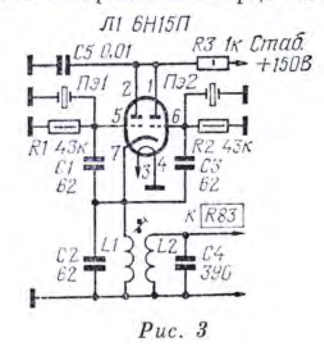


Рис. 3

и 4044 *кгц* (от радиостанции 10-РТ), опробованы также кварцы на 2900 и 2404 *кгц*.

Катушки *L1* и *L2* намотаны в сердечнике СБ-12а, первая содержит 60, вторая — 120 витков провода ПЭЛ 0,1.

А. КОЧЕТОВ (RM8MBC)
г. Фрунзе

●

В трансивере UW3DI для приема телеграфных сигналов используется однокристальный кварцевый фильтр. Но «заядлых» телеграфистов это устройство не удовлетворяет, так как не обеспечивает существенного сужения полосы, особенно при малых уровнях сигналов принимаемых радиостанций.

дывают на внутреннюю после того, как вибратор антенны будет припаян к центральному проводнику линии. Скреплять части изолятора между собой можно при помощи болтов.

Все металлические части шлемофона должны между собой иметь электрический контакт, оплетки фидерных линий — электрически замкнуты на те части шлемофона, к которым они примыкают; оплетка линии *6* (рис. 2) должна быть распаяна на корпусе приемника. Для соблюдения электрической симметрии устройства желательно проложить «холостые» отрезки кабелей, в точности имитирующие линии *7* и *6* (рис. 2), но на противоположных сторонах шлемофона.

Настраивать антенно-фидерную систему можно только вне помещения, при расстоянии до передатчика не менее 10—15 *м*, на линейном участке характеристики приемника. В районе измерений не должно быть строений и предметов, от которых мог бы отражаться сигнал передатчика и приходить к антеннам с других направлений. Наличие этих отражений ухудшит качество настройки или даже сделает ее невозможной.

У приемников с пороговым устройством (ограничением по заданному уровню сигнала) диаграмма направленности, снятая по выходному уровню сигнала, будет иметь характер, показанный на рис. 7, *а* — 7, *в* последовательно, по мере приближения к «лисе».

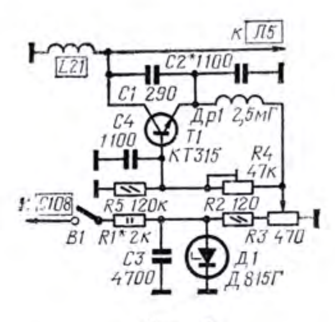


Рис. 4

На рис. 4 приведена схема обычного *Q*-множителя, выполненного на транзисторе *Т1*. Ширина полосы пропускания устанавливается резистором *R3*; резистор *R4* предназначен для подбора режима транзистора по постоянному току.

Конструкция *Q*-множителя должна быть жесткой и компактной, располагать его следует непосредственно возле контура ПЧ. Конденсатор *С35* исключают, контур ПЧ настраивают подбором конденсатора *С2*. Резистор *R1* подбирают в зависимости от напряжения на конденсаторе *С108* в режиме «*Прием*».

В. ФУРСЕНКО (UA6CA)

г. Краснодар

Телеграфный сигнал в трансивере UW3DI можно получить, подавая напряжение опорного генератора на катод первого смесителя через лампу, включенную по схеме с общей сеткой (*Л1* на рис. 5). Манипуляция в этом случае осуществляется изменением напряжения смещения на сетке. При закрытой лампе «просачивание» сигнала не превышает —40 *дб*, что полностью обеспечивает

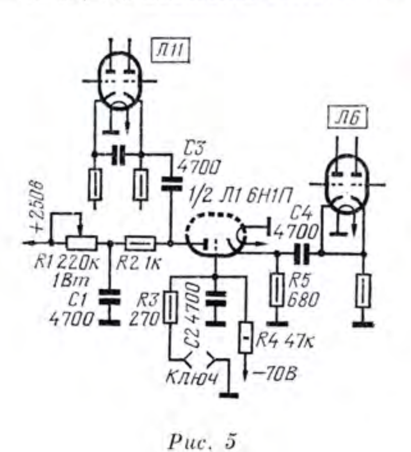


Рис. 5

работу в режиме SSB. Уровень сигнала, поступающего на смеситель, регулируют изменением анодного напряжения с помощью переменного резистора *R1*.

Аналогичным образом можно восстанавливать несущую для получения АМ сигнала.

В процессе настройки трансивера выяснилось, что напряжение возбуждения, подаваемое на оконечную лампу, на диапазонах 21 и 28 *Мгц* недостаточно для получения требуемой мощности. Это объясняется уменьшением эквивалентных сопротивлений колебательных контуров полосового фильтра и предоконечного каскада, уменьшением входных сопротивлений используемых ламп с повышением частоты сигнала, а также несовпадением настройки контуров полосового фильтра в режимах приема и передачи.

С целью компенсации указанных недостатков были внесены следующие изменения (см. рис. 6). Лампы *Л9* и *Л10* типа 6Ж9П, выполняющие функции смесителя и предоконечного усилителя, заменены на лампы с большей крутизной — типа 6Э5П; введены два реле — *Р1* (РЭС-10, паспорт РС4.524.301) и *Р2* (РЭС-9, паспорт РС4. 524.205), коммутирующие полосовой фильтр и одновременно первый смеситель приемника с целью его использования в режиме передачи как буфера-усилителя сигнала диапазонного кварцевого генератора. Последнее также позволяет использовать преобразователь передатчика в более эффективном режиме: подать сигнал гетеродина на сетку

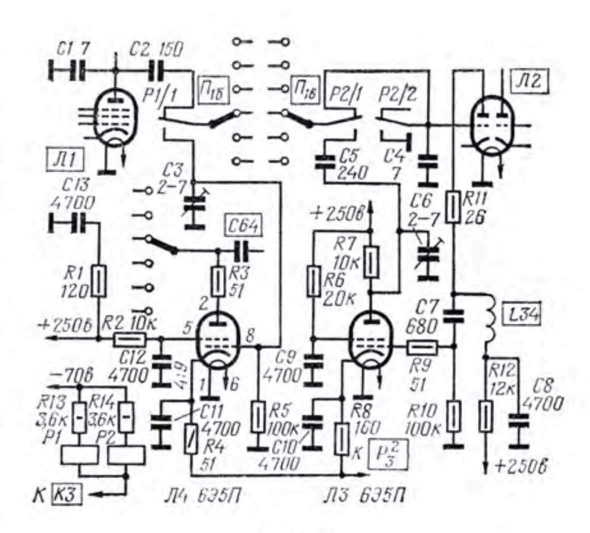


Рис. 6

через катушку связи ФСС, а катод заземлить по ВЧ, что устранит отрицательную обратную связь.

Избыточное усиление на диапазонах 7 и 3,5 *Мгц* можно уменьшить шунтированием контуров усилителя на лампе *Л9* резисторами сопротивлением 3—5 *ком*. Полосовой фильтр настраивают в режиме приема. В режиме передачи расстройка компенсируется общими для всех диапазонов подстроечными конденсаторами *С3* и *С6*.

Указанные доработки позволили значительно упростить настройку высокочастотной части, устранить самовозбуждение диапазонных смесителей без применения каких-либо мер, получить практически одинаковую мощность на всех диапазонах.

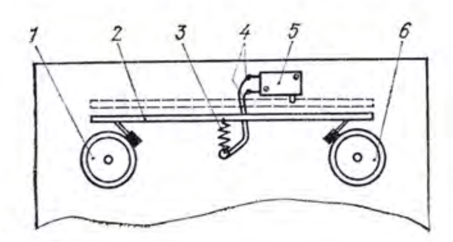
Ф. БУШУЕВ (UB5ZAP)

г. Николаев

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЕЩЕ РАЗ О ВЫКЛЮЧЕНИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ В МАГНИТОФОНЕ „ДАЙНА"

Для выключения электродвигателя в паузах между записями можно использовать тормозную планку, которая при переходе



из режима «*Стоп*» в один из рабочих режимов изменяет свое положение. Микровыключатель, включенный в разрыв цепи питания электродвигателя, закрепляют с помощью клея БФ-2 или двух винтов на панели магнитофона, как показано на рисунке.

В режиме «*Стоп*» тормозная планка *2* занимает положение, при котором тормоза касаются дисков подающего *1* и приемного *6* узлов. Во всех остальных режимах работы планка *2* поворачивается (ее новое положение показано штриховой линией) и нажимает на кнопку микровыключателя *5*, в результате чего цепь питания электродвигателя замыкается.

Провода *4*, соединяющие микровыключатель с обмоткой трансформатора питания и электродвигателем, пропускают через отверстие в панели магнитофона, предназначенное для крепления пружины *3*.

пос. Удельная Московской обл.

Б. ЖИЛЬЦОВ

УКВ

Где? Что? Когда?

144 Мгц

«АВРОРА»

В январе прохождение «аврора» наблюдалось восемь раз. Однако проводить связи удавалось лишь с помощью некоторых из них, да и то только ультракоротковолновикам 1 и 2 районов.

UA1WW (г. Псков) 4 и 5 января связался с OH3YH, OH5NM, OH3IH, SM2DXH, RA1ASA, OH7AA, UR2QB, OH7AZS, SM5EMY, OH3OZ, UR2CO и SM5CUI. UR2NW (о. Хиума) установил QSO с SM2DXH, OH7AZS, SM2CKR, SM3BIU, OH8PE, OH6QM, SM2AQT, OH7AA, LA9TH и SM4SN. Повезло и UR2EQ. Он провел связи с RR2TDL, UR2CO, SM5DWF и LA9TH. UR2BU удались QSO с SM4EBI, SM5BKA, SM5EFP, SM5CUI и RA1ASA.

Во время непродолжительной «авроры» 8 января UR2EQ работал с SM3AKW и SM2BDT, а 11 января слышал шведский маяк SK4MPI.

13 января UR2BU смог провести единственную связь с SM3AZV, а 21 января — с OH8PE.

Чуть лучше прохождение было 27 января, когда UR2BU работал с SM5AFE, SM5LE, SM5CFG и OH6QM.

UQ2IV (г. Лиепая) в декабре—январе провел с помощью «авроры» ряд связей, наиболее интересные из которых с SM3AKW OH3YH, SM0EJY, UR2CO и UR2HD.

ТРОПОСФЕРНАЯ СВЯЗЬ

RA4CAR пишет из Саратова: «5 декабря в наших краях было хорошее тропосферное прохождение. UA4CAJ (г. Вольск) связался с RA4ACO (г. Камышин). QRB — 300 *км*.

Такое же хорошее прохождение наблюдалось и 23—26 декабря. Но, к сожалению, в эфире было мало станций, и ультракоротковолновики Саратова, Вольска и Балакова связывались лишь между собой».

UA3LBO сообщает из г. Смоленска, что 23 декабря его внимание привлек хороший дальний прием почти на всех 12 телевизионных каналах. Он тотчас же включил радиостанцию. На диапазоне 144 *Мгц* были слышны сигналы UC2AAB из Минска. Через несколько минут связь была установлена. Затем последовало QSO с UC2AAJ (г. Минск), RC2CKD и RC2CKF (г. Молодечно). Заключительным аккордом в этой серии связей было QSO с UC2LQ из Бреста, благодаря чему UA3LBO в таблице ODX исправил свой результат с 570 на 635 *км*.

О хорошем прохождении 23 декабря говорит в своем письме и UC2LQ. В тот вечер ему удалось работать с UC2AAB, UA3LBO и SP9LG. Надо сказать, что с SP9LG связался тогда и с RC2LAI. QRB — 500 *км*.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

В конце прошлого года из MS-операторов СССР наибольшего успеха добился UT5DL. Не было такого метеорного потока, во время которого он не провел хотя бы нескольких связей. 22 декабря во время Урсидов он работал с PA0MS, а в начале января во время Квадрантидов — с G3CCH и I4BER. Все эти связи являются первыми на 144 *Мгц* между украинскими ультракоротковолновиками и радиолюбителями Голландии, Англии и Италии.

430 Мгц

Один из активных ультракоротковолновиков СССР — UT5DL (г. Ужгород) построил новый передатчик и 30-элементную антенну «волновой канал» и теперь работает на диапазоне 430 *Мгц*. Кроме связей внутри своей республики, он установил QSO с радиолюбителями Чехословакии и Венгрии. Наибольшее QRB 400 *км*.

Собирается выйти в эфир на этом диапазоне UQ2IV. У него уже готова 20-элементная антенна, а аппаратура находится в стадии завершения.

430 МГЦ

ODX (в *км*)	MDX (в *км*)	WPX
UR2EQ — 1132	UR2HD — 482	UR2HD — 16
UR2AO — 1092	UR2PAA — 390	UP2BBC — 12
UR2QB — 1062	UR2AR — 360	UR2EQ — 10
UR2HD — 1038	UA1DZ — 360	UR2CQ — 8
UR2CQ — 1007	UR2LH — 354	UA1WW — 8
UR2CB — 930	UR2DE — 320	UR2CB — 7
UP2BBC — 890	UR2EQ — 272	UR2AO — 7
UK2TPI — 820	UR2LV — 270	UR2QB — 7
UA1WW — 700	UR2QY — 270	UR2DZ — 5
UR2DZ — 510	UR2CB — 255	UK2TPI — 3
RB5WAA — 402	UR2QB — 255	UP2PAA — 3
UP2PAA — 335	UK2PAF — 220	UR2LV — 3
UK5WAA — 320	UP2WN — 183	UR2DE — 2
RB5ICO — 315	UR2AO — 150	UR2IU — 2
RB5WAP — 230	UR2EH — 148	UR2QY — 2
UT5DC — 230	UK2BAS — 140	
UR2IU — 200	UR2MG — 120	
UK2GAX — 180	UR2MY — 114	
	UR2BA — 100	

ХРОНИКА

В Ужгороде 21 января 1973 года проводилась конференция радиолюбителей области, в ней приняли участие, UT5DL, UT5DC, UT5DX, UT5DZ, UB5DAA, UB5DAB, UB5DAF, UB5DAK, UK5DAB, UB5DAI, UB5VN, UB5DAR, RB5DAB и UK5DAA. Дни активности ультракоротковолновики области проводят по понедельникам и пятницам с 18.30 до 02.00 *мск*. Энтузиазм закарпатских радиолюбителей окупается сторицей: UT5DL имеет связи с корреспондентами 16 стран на диапазоне 144 *Мгц*, ODX — 1720 *км*! У большинства других ультракоротковолновиков — QSO с радиолюбителями 7—11 стран.

● По сообщению RA4CAR в Саратовской области на диапазоне 144 *Мгц* работает уже 16 УКВ-станций. По субботам и воскресеньям в 09.00 и 21.00 *мск* они проводят «круглый стол» в эфире.

● UC2LQ (г. Брест) — один из активнейших ультракоротковолновиков города. Во время тропосферного прохождения в октябре прошлого года он провел 34 дальние связи с радиостанциями OZ, DL, DM, OK, OH0 и SM. Теперь у него на диапазоне 144 *Мгц* QSO с корреспондентами 13 стран. ODX — 1200 *км*, 34 префикса. UC2LQ является обладателем многих дипломов, наиболее интересные из которых «Космос-III», «Юбилейный» и «Львів». Только двух связей с литовскими радиолюбителями ему не хватает для диплома «Литва».

● RQ2GCR (г. Плявиняс, Латвийской ССР) сообщает, что работать на УКВ диапазонах начали RQ2GEU, RQ2GEV и RQ2GET.

● UQ2IV (г. Лиепая) пишет, что в его родном городе диапазон 144 *Мгц* становится все более популярным. Недавно вышли в эфир две новых радиостанции: UQ2AP и RQ2GES. У первой из них пока самая дальняя связь с UR2HD.

● RA6AJP (Краснодарский край, совхоз «Кубанский») готовит аппаратуру для связей на УКВ.

CQ-U, CQ-U...

Еще многие ультракоротковолновики получают QSL-карточки, на которых не обозначен QTH-локатор радиостанции. Это недопустимо. QSL-карточки без QTH-локатора должны использоваться только для подтверждения коротковолновых связей.

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

UK3R для всех на приеме...

...de UK4WAC. В средней школе г. Камбарка (Удмуртская АССР) начала работать школьная радиостанция — UK4WAW.

...de UK4NAA. Подведены итоги УКВ соревнований, организованных Кировской ФРС. Они состояли из 6 туров и проводились в течении всего 1972 года на диапазонах 144 и 430 *Мгц*. Первое место завоевал UA4NM, второе — RA4NAE и третье — UA4NBP. Среди коллективных радиостанций на первом месте UK4NAX, на втором — UK4NBK, на третьем — UK4NAI. Подобные соревнования будут проходить и в этом году. В них могут принять участие и радиолюбители других областей. Подробную информацию о соревнованиях можно получить у UA4NM, который регулярно работает на 80-метровом диапазоне после 19 *мск*.

...de UA1GZ/M. Находясь на советской антарктической станции «Восток», UA1GZ/M за одиннадцать месяцев прошлого года провел 5250 QSO с корреспондентами 170 стран и территорий мира. Использовал он трансивер конструкции Г. Джунковского (UA1AB), отмеченный призом на 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

...de UA3TAM. Я. Осипов из г. Горького сообщил, что в числе его корреспондентов был и UT5SY (г. Донецк), с которым он установил связь на 40-метровом диапазоне. UT5SY имеет передатчик, построенный на транзисторах. Выходная мощность — 0,5 *вт*, антенна — V—Beam. Несмотря на такую маленькую мощность передатчика, им проведено много дальних связей.

...de UF6QAC. В г. Кобулети Аджарской АССР сейчас активно работают операторы трех любительских радиостанций: UK6QAD UF6QAB и UF6QAC. Первая — принадлежит средней школе и существует 15 лет.

...de UF6AC. Оператор сообщил, что он уже в течение года работает на индивидуальной радиостанции. За это время провел 5528 QSO с радиолюбителями 158 стран (по списку диплома Р-150-С). В его коллекции QSL из 125 областей нашей страны и 23 различных диплома.

...de UF6AP. В конце прошлого года по инициативе Е. Мельника (UF6HS) и В. Пряхина (UA9VB) была организована радиоэкспедиция в Нахичеванскую АССР, которая никогда не была представлена в радиолюбительском эфире. Возглавил эту радиоэкспедицию Ш. Чихладзе — UF6AP. В состав группы входили: А. Варбакадзе — UF6HE, Ю. Березуцкий — UF6BX, Б. Пхакадзе — UF6HK и Е. Мельник — UF6HS. Радиоэкспедиция была оснащена самодельными трансиверами конструкции UW3DI, усилителем мощности и хорошими антеннами. За время работы проведено 3202 QSO CW и SSB со всеми континентами, 109 странами (по списку диплома Р-150-С), 105 областями страны.

ВЗГЛЯД В ЗАВТРА

НАШ «КРУГЛЫЙ СТОЛ»

Наверно не каждый, даже причастный к радиотехнике, сидя у голубого экрана или вслушиваясь в льющиеся из громкоговорителя звуки музыки, вспоминает о колоссальном, подлинно творческом труде людей, давших нам возможность пользоваться и наслаждаться плодами современного телевидения и радиовещания. А ведь их — многие десятки тысяч. Они ежедневно и настойчиво ищут новые пути наиболее полного удовлетворения наших непрерывно растущих запросов.

Речь идет о работниках связи и радиопромышленности, радиовещательных и телевизионных центров, о наших ученых и коллективах научно-исследовательских институтов. В третьем, решающем году пятилетки перед ними стоят большие и ответственные задачи. Претворяя в жизнь Директивы XXIV съезда КПСС, они призваны «обеспечить дальнейшее развитие связи, радиовещания и телевидения на основе использования новейших технических средств». Участвуя во Всесоюзном социалистическом соревновании, взяв на себя повышенные социалистические обязательства, каждый научный коллектив стремится внести свой вклад в технический прогресс телевидения и радиовещания — этих могучих инструментов в руках Коммунистической партии в деле формирования человека коммунистического общества.

В канун Дня радио работники редакции журнала «Радио» встретились с одним из таких коллективов — специалистами Всесоюзного научно-исследовательского института телевидения и радиовещания. Это старейшее научное учреждение индустрии массовой информации. В январе 1974 года институт отметит сорокалетие своего служения «газете без бумаги и «без расстояний».

Ветераны института — кандидат технических наук Владимир Иванович Пархоменко, инженер Любовь Павловна Аполлонова, кандидат технических наук Андрей Александрович Вроблевский рассказали нам как в тридцатые годы по указанию Серго Орджоникидзе здесь, на улице Качалова, совершенствовались советские грампластинки, как в трудную военную пору был создан первый отечественный профессиональный магнитофон, как в шестидесятые годы вышли в эфир телевизионные передачи, записанные на первенце советских видеомагнитофонов, который в институте назвали «Кадр-1».

А какие проблемы коллектив решает сегодня? Если их смысл попытаться сконцентрировать в «двух словах», то ответ будет кратким: проблемы завтрашнего дня.

— Задачи, которые стоят перед нами,— сказал директор института кандидат технических наук Владимир Григорьевич Маковеев,— можно отнести к ближней и более дальней перспективе.

На первом плане у нас решение тех вопросов, которые намечены партией на девятую пятилетку. Они связаны с техническим переоснащением телецентров, радиодомов, внедрением стереофонического вещания, дальнейшим расширением аудитории цветного телевизионного вещания. Масштабы в этом плане огромны. Если сегодня, например, собственные цветные программы создают 6 телецентров, а в 103 городах их принимают и ретранслируют, то к концу пятилетки уже 19 телецентров будут иметь оборудование для создания цветных передач, а возможности их приема увеличатся во много раз. К 1990 году все телецентры Советского Союза смогут вести цветные передачи.

Близки мы к решению проблемы обеспечения телевизионным вещанием всей территории СССР. Сегодня три четверти населения уже имеют возможность принимать телевизионные передачи из Москвы. Но для того чтобы подать программу телевидения, в том числе и центральную, для оставшейся четверти населения Советского Союза, нужно охватить телевизионным вещанием территорию значительно большую, чем охвачена сейчас. А для этого требуются новые технические средства, в том числе космические системы, позволяющие вести прямой прием передач со спутников связи на упрощенные экономичные приемные антенны с последующей ретрансляцией через маломощные ретрансляционные станции, предназначенные для обслуживания небольших населенных пунктов.

Конечно, одному коллективу специалистов невозможно решить проблемы таких глобальных масштабов. Они по плечу лишь объединенным усилиям ученых, связистов, работников промышленности. Поэтому в институте и разрабатываются общие научные и технические основы единой технической политики в области телевизионного вещания.

При изучении некоторых вопросов возникают самые неожиданные перспективы, одни из которых может быть найдут свое развитие, а другие останутся лишь смелыми предположениями.

Разве не заманчиво, например, внедрение многоканального кабельного телевидения? Оно может позволить каждому телезрителю не только смотреть несколько центральных программ, но и по своему желанию выбрать любую передачу из столицы союзной республики. Но и это не все возможности, которые открывает многоканальное телевидение. Социологи считают, что телезрителю часто надоедает быть пассивным участником передач. Он хотел бы тут же, не отходя от телевизора, ответить, скажем, на вопрос викторины, включиться в проводимый конкурс. Но для этого нужна обратная связь, а следовательно и дополнительные каналы. Эфир же, как известно, переполнен. Вот и возникают мысли о кабельном телевидении.

Мы на пути к широкому развитию бытовой видеозаписи. Как организовать сотрудничество между собственной видеофонотекой и теми программами, которые предлагает нам эфир? И над этим вопросом задумываются специалисты института.

Много мы услышали интересных сообщений о новых технических разработках, созданных или еще ведущихся в институте. Но о каких бы проблемах развития телевизионного вещания не шла речь за «круглым столом» непременным «действующим лицом» этой беседы был видеомагнитофон.

Участники встречи за «круглым столом» (слева направо): В. Г. Маковеев, С. Т. Ветшев, А. В. Фалинский, В. И. Пархоменко, Л. П. Аполлонова и А. А. Вроблевский

Вот уже на протяжении 40 лет главным направлением работы института, альфой и омегой его исследований и разработок была и остается консервация программ — запись информации с последующей возможностью ее воспроизведения. Начав с механической записи звуков, перейдя затем к их записи на магнитный носитель, ленту или стальную проволоку, институт с 1958 года направил основные свои усилия на разработку отечественного видеомагнитофона.

Об успехах и неудачах в «сражении» за первый видеомагнитофон, о тернистом пути исследователей и конструкторов, создающих совершенно новую технику, о серийном видеомагнитофоне и о перспективах записи изображения на магнитную ленту рассказали нам заместитель директора института кандидат технических наук лауреат Государственной премии В. И. Пархоменко, начальник конструкторского отдела Герой Советского Союза, лауреат Государственной премии А. Е. Смирнов, заведующие лабораториями А. В. Гончаров, И. И. Элиасберг, директор Опытного производства А. В. Фалинский.

То, что видеозапись в институте занимает столь почетное место, вполне закономерно. Как в свое время в радиовещании запись звука на магнитную ленту открыла новые огромные возможности для воплощения в программы творческих замыслов создателей передач, так и в телевизионном вещании консервация изображения на магнитную ленту в руках режиссеров становится мощным инструментом создания актуальных и интересных по замыслу и воплощению программ высокого качества.

Видеозапись позволила изящно в техническом отношении решить такую трудную задачу, как оперативное доведение центральных программ до телезрителей, стрелки на часах которых показывают далеко не то же время, что и в Москве,— до жителей Дальнего востока, Сибири и других отдаленных от столицы районов страны.

Большое преимущество магнитной записи состоит в том, что на ленте фиксируется не само изображение, а соответствующие ему электрические сигналы, которые удобны для передачи по каналам связи и дальнейшего воспроизведения. Магнитная запись позволяет многократно использовать носитель информации. Такой возможности полностью лишен кинематографический способ.

Внедрение видеомагнитофонов упростило задачи обмена программами между телестудиями, расширило творческие возможности режиссеров телевидения при монтаже программ, при постановке теле- и кинофильмов.

Видеозапись совершила по-существу переворот и в технологии подготовки телевизионных программ. Многие программы стали создаваться заблаговременно, улучшилось использование телевизионных студий, аппаратных комплексов телецентров, упорядочилась работа участников телевизионных передач — все это благодаря возможности разорвать во времени процесс создания передачи и ее трансляции по телевизионной сети в соответствии с сеткой вещания. Значительно упростилось использование фондов записываемых программ.

Создание видеомагнитофона — дело на несколько порядков более сложное чем разработка самых высококачественных профессиональных магнитофонов для записи звука. Видеомагнитофон — это сплав точнейших электромеханических узлов с самой современной электроникой.

Но еще сложнее создать аппарат для записи цветных изображений. И такая задача оказалась успешно воплощенной коллективом института в видеомагнитофоне «Кадр-3», который сейчас эксплуатируется на десятках телецентров страны. Его покупают и за рубежом.

Совершенно естественно, специалисты института продолжают трудиться над улучшением параметров магнитофонов, повышением качества видеозаписи. И на этом пути для них нет больших и малых вопросов, проблем первостепенной и второстепенной важности. Может быть поэтому специалисты института, участвовавшие в беседе за «круглым столом», с одинаковой увлеченностью говорили о разработках новых аппаратов в целом и отдельных узлов, о создании уникальных магнитных головок и не менее уникальных двигателей.

Заведующий лабораторией М. А. Онацевич рассказал о создании двигателей для магнитофонов различного назначения. Многие разработанные в стенах института двигатели превосходят по основным параметрам лучшие зарубежные образцы.

— Теперь наши разработчики,— сказал М. А. Онацевич,— имеют дело с точностями, измеряемыми долями микрона. У нас создана например, такая новинка как двигатель на газовых опорах.

В институте ведется разработка и более простых видеомагнитофонов с одной вращающейся головкой.

— В нынешнем году,— сказал заведующий лабораторией кандидат технических наук Л. Г. Лишин — мы будем иметь образец вполне современного экономичного видеомагнитофона с одной головкой для профессиональной записи, в том числе и цветных передач.

Хотя такие упрощенные видеомагнитофоны и не должны заменить аппараты типа «Кадр-3» (по крайней мере в ближайшие годы), у них есть своя, весьма обширная сфера применения. Это и репортажная запись, и запись репетиций, и использование при создании телевизионных кинофильмов. Да разве можно перечислить все те случаи, где такой аппарат окажется незаменим. Например, его давно ждут в гражданской авиации. Он поможет воспроизвести во время дальних полетов специально созданные для пассажиров развлекательные и информационные передачи; сотрудники института уже принимали участие в таких экспериментах.



Участники встречи за «круглым столом» (слева направо): А. В. Гончаров, М. А. Онацевич, В. Н. Бельский, В. М. Лебедев, А. Е. Смирнов и И. И. Элиасберг

Обнадеживающие результаты получены специалистами института в консервации цветных телевизионных передач при узкой полосе частот записи.

— Здесь,— сказал в заключении Л. Г. Лишин,— открываются новые возможности в создании бытовых видеомагнитофонов и мы будем продолжать свои исследования в этой столь заманчивой своими перспективами области.

При нынешних огромных объемах радио и телевизионного вещания, широком использовании разнообразных технических средств, дальнейшее развитие этих видов массовой информации будет происходить на основе создания автоматизированных систем, своеобразных АСУ радио и телевидения. Об этом говорили в своих выступлениях В. Г. Маковеев, заместитель директора института В. Н. Бельский, заместитель заведующего лабораторией С. Т. Ветшев.

Работы в области автоматизации процессов вещания начаты в институте недавно, они во многом носят еще поисковый характер. Но ряд путей уже намечен. Так, в первую очередь предстоит создавать автоматизированные системы управления локальными комплексами технических средств; автоматизировать поиск информационных материалов, находящихся в фондах; автоматизировать выбор оптимальных технических средств для данной передачи, которая при этом должна быть проведена в соответствующее время и при параллельной трансляции или подготовке других передач. Специалисты, разрабатывая теперь новые технические средства для целей вещания, непременно учитывают возможность их использования в автоматизированных системах. В качестве примера хозяева познакомили нас с разрабатываемым новым профессиональным магнитофоном, предназначенным для использования и в автоматизированных системах радиовещания. Он рассчитан на 25 кассет, 8-часовую программу, составленную из различных по жанру и характеру передач.

А разве не направлена на автоматизацию управления техническими средствами проводившаяся в институте работа по типизации оборудования радиодомов? Сейчас уже разработано техническое задание на всю гамму аппаратуры, используемой в радиовещании. Примыкает к этому и имеющая большую важность работа в области стандартизации оборудования и систем как обычного, так и стереофонического вещания.

Одно время среди специалистов бытовало мнение, что с развитием телевидения радиовещание начнет постепенно отмирать. Однако социология получила убедительные данные, что после временного спада интерес к радиовещанию вновь начал повышаться, аудитория радиослушателей опять стала расширяться.

Сейчас институт занимается прогнозом развития радиовещания на ближайшие 15—20 лет. В этих прогнозах, которые одобрены рядом компетентных научных и технических организаций, намечены основные пути дальнейшего расширения базы советского радиовещания, повышения его качества, при этом много внимания уделено широкому внедрению УКВ ЧМ и стереофонического вещания.

Сегодня радиовещание больше подготовлено к автоматизации многих его процессов, чем телевидение. Но благодаря начавшемуся широкому использованию видеозаписи открываются совершенно новые горизонты автоматизации процессов также и в телевизионном вещании.

Весьма интересны исследования специалистов института в области повышения качества звучания радиовещательных передач и акустики помещений. Об этих работах рассказал нам начальник лаборатории В. М. Лебедев. Диапазон проводимых исследований весьма широк. Здесь создание ревербераторов, и работы в области стереофонии, которые должны получить дальнейшее развитие в технике квадрофонии, и создание методики объективной оценки музыкального слуха режиссеров. Вот один из примеров практического внедрения работ института. Его сотрудники участвовали в создании и настройке новой электроакустической стереофонической системы для концертного зала при гостинице «Россия».

В течение многих лет разработчики магнитофонов опирались главным образом на накопленный опыт, на имевшуюся практику,— начал свое выступление кандидат технических наук Вадим Георгиевич Корольков — ведущий специалист лаборатории, которая занимается теоретическими проблемами.— Надо прямо сказать, что наука иногда отставала от практики в своих поисках. Сейчас же новые горизонты развития техники магнитной записи могут быть открыты только с подсказки ученых, так как возможности практики во многом оказались исчерпанными. Именно поэтому теоретическим исследованиям, как фундаменту дальнейшего прогресса магнитной записи, сейчас в институте уделяется большое внимание.

Вадим Георгиевич рассказал, в частности, об одной из загадок записи на магнитную ленту. Иногда обнаруживается неприятное явление: на ленте неожиданно восстанавливается стертая запись. Наука до сих пор не открыла причину такого странного «поведения» магнитного носителя информации. Материалы, используемые в магнитной записи, имеют тонкую микроструктуру, частицы размерами в доли микронов ведут сложную жизнь, немало тайн которой еще предстоит открыть исследователям.

...Беседа за «круглым столом» продолжалась несколько часов. За это время мы как бы совершили путь длиной в шесть десятков лет. Институт, возникший в тридцатые годы, сегодня разрабатывает научно-обоснованный план до 1990 года. Его специалисты помогли нам не только увидеть настоящее, но и заглянуть в будущее советского телевидения и радиовещания.

А. ГОРОХОВСКИЙ,
А. ГРИФ

РЕЗИСТИВНЫЕ УСИЛИТЕЛИ ВЧ

Канд. техн. наук **В. П. МОРОЗОВ**

Транзисторные приемники прямого усиления популярны среди радиолюбителей самой различной квалификации. Сборка таких приемников проста и обычно ни у кого не вызывает затруднений. Гораздо сложнее наладить уже построенный приемник прямого усиления и особенно его высокочастотную часть. Стремление упростить процесс налаживания приемников прямого усиления привело к попыткам разработать усилитель ВЧ с резистивными нагрузками. Схема простейшего усилителя ВЧ приведена на рис. 1. Резистивная нагрузка препятствует самовозбуждению усилителя за счет проходных емкостей транзисторов. Коллекторные токи транзисторов ограничены до такой величины, которая практически исключает выход их из строя при неисправностях усилителя. Вместе с тем режим транзисторов этого усилителя сильно зависит от их усиления по току, температуры и питающего напряжения. Поясним это на примере. Токи баз транзисторов *T1* и *T2* определяются сопротивлениями резисторов *R1* и *R3* и при напряжении питания 4,5 *в* близки к 45 *мка*. При коэффициенте передачи $B_{ст}=30$ ток коллектора достигнет критической величины и даже небольшое его увеличение приведет к падению напряжения на коллекторе транзистора ниже допустимого уровня. Значит, при $B_{ст}>30$ потребуется подбор резисторов *R1* и *R3*.

Низкая термостабильность объясняется, в основном, нестабильностью тока $I_{ко}$, который у германиевых транзисторов П402 при температуре 20° С достигает 5 *мка* и увеличивается вдвое при росте температуры на каждые 10° С. Поскольку ток $I_{ко}$ почти целиком проходит через переход эмиттер — база транзистора, он усиливается транзистором и при коэффициенте $B_{ст}=30$ доля его в коллекторном токе составляет 0,15 *ма*. При температуре 30° С эта доля возрастает до 0,3 *ма*, а при 40° С — до 0,6 *ма*, что полностью нарушает работоспособность приемника.

В усилителе, схема которого приведена на рис. 2 (см. «Радио», № 5, 1972 г., стр. 45), термостабильность и стабильность при смене транзисторов улучшена. Однако при изменении питающего напряжения этот усилитель оказывается столь же нестабильным как и предыдущий.

Значительного улучшения термостабильности можно достичь, применив в усилителе, показанном на рис. 1, кремниевые транзисторы, например, КТ315Б или КТ315Г с соответствующим изменением полярности источника питания. В этом случае влиянием тока $I_{ко}$ на режим можно пренебречь, однако зависимость от коэффициента $B_{ст}$ и питающего напряжения сохраняется в полной мере. Еще большей термостабильности можно добиться, собрав усилитель по схеме, показанной на рис. 3. По числу деталей он близок к усилителю, схема которого показана на рис. 1, а по термостабильности не уступает усилителю, схема которого приведена на рис. 2. В предложенном усилителе общая отрицательная обратная связь стабилизирует напряжение на коллекторе транзистора *T1* (рис. 3) и ток коллектора транзистора *T2* при изменении температуры, питающего напряжения и смене транзисторов, поскольку напряжение на резисторе *R5* прикладывается к базе транзистора *T1*. Если по каким-то причинам напряжение на коллекторе транзистора *T1* или ток коллектора транзистора *T2* возрастают, напряжение на резисторе *R5* увеличивается, транзистор *T1* открывается и указанные величины стремятся к первоначальным значениям. Усилитель, выполненный по такой же схеме на кремниевых транзисторах КТ315Б, содержит меньшее число деталей, так как благодаря увеличенному прямому напряжению $U_{эб}$, делитель в эмиттерной цепи транзистора *T2* не потребуется (рис. 4). При отсутствии ошибок и неисправностей режимы транзисторов усилителей, собранных по схемам рис. 3 и 4, устанавливаются автоматически. Вместе с тем, поиск неисправностей в таких схемах для малоопытного радиолюбителя затрудняется взаимосвязанностью режимов обоих каскадов. Поэтому перед установкой режимов рекомендуется тщательно проверить все детали, убедиться в правильности номиналов резисторов и в исправности транзисторов. Следует учесть, что все рассмотренные здесь усилители особенно при малогабаритном исполнении, требуют экранировки проводов, соединенных с коллектором транзистора *T2*, и самого коллектора, если он выведен на корпус транзистора.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

ВИБРАЦИОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ ЗЕРНА

Инж. И. ПАНИН

При автоматизации процессов обработки и хранения зерна большое значение имеют надежные, простые и точные устройства контроля его уровня в зернохранилищах. Если при этом технологический процесс не требует наличия сведений об истинном заполнении бункера зернохранилища, а достаточно контролировать только верхний и нижний пределы или просто наличие зерна, применяют сигнализаторы (индикаторы) уровня.

Существующие в настоящее время механические индикаторы не обеспечивают необходимую надежность работы из-за частого засорения подшипников. Электрические и акустические указатели уровня сыпучих продуктов или материалов не обладают необходимой точностью контроля, а в ряде случаев (например, при контроле уровня риса) и вовсе не пригодны, так как по электрическим и акустическим свойствам среда сравнима с воздухом.

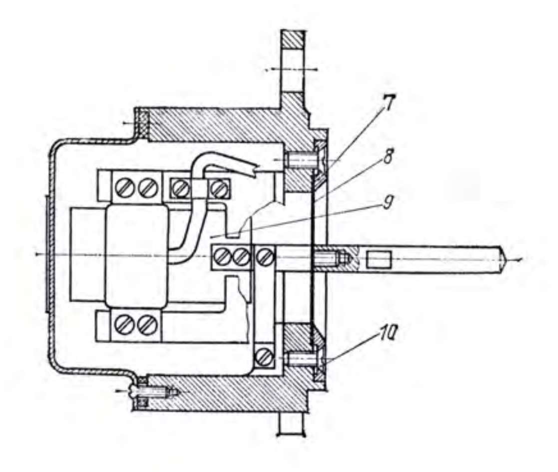
Новый вибрационный сигнализатор уровня зерна сочетает в себе универсальность механических индикаторов с высокой надежностью электрических указателей уровня. Он может быть использован для контроля уровня любых сыпучих продуктов и материалов. Его показания не зависят от формы и размеров бункера, способа его загрузки, а также от уровня засыпки материала над измерительным датчиком.

Конструкция измерительного датчика показана на рис. 1. В корпусе *1* расположены две катушки (*2* и *3*) с сердечниками из постоянных магнитов. Катушки закреплены на стойке *4* таким образом, что их магнитные поля взаимно перпендикулярны. Это необходимо для того, чтобы устранить магнитную связь одной катушки с другой. В нижней части корпуса с помощью шайбы *7* и винтов *10* прикреплена круглая гофрированная или плоская мембрана *8*, в центре которой имеется отверстие. В магнитном поле катушек расположена колебательная пластинка *9*. Она через стойку *5* и мембрану соединена с цилиндрическим чувствительным элементом *6*.

Датчик с помощью кронштейна крепят в бункере на заданном уровне сигнализации так, чтобы чувствительный элемент был направлен вертикально вниз.

Сигнализатор, кроме датчика, содержит также электронный блок, управляющий исполнительным механизмом.

Принципиальная схема блока с датчиком изображена на рис. 2. Электронный блок состоит из двухкаскадного усилителя, собранного на транзисторах *T1* и *T2*; выпрямителя на диодах *Д1* и *Д2*; триггера, выполненного на транзисторах *T3* и *T4*; а также выпрямителей питающих напряжений на диодах *Д4*, *Д5* и *Д6*, *Д7*. Нагрузкой транзистора *T2* усилителя служит катушка *L1*, датчика, а катушка *L2* соединена со входом этого усилителя. Выпрямитель (*Д1*, *Д2*), включенный после усилителя, собран по схеме удвоения напряжения. Напряжение нагрузочного конденсатора *C3* фильтра



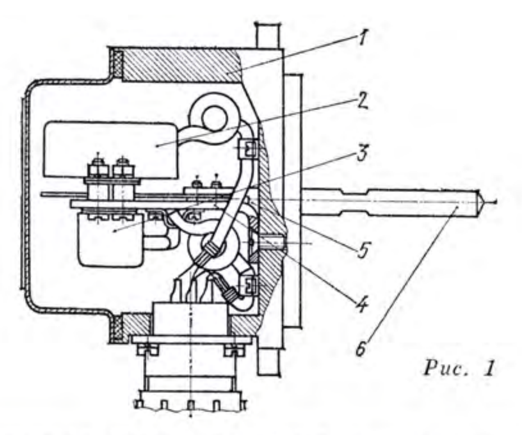


Рис. 1

выпрямителя управляет работой триггера, который необходим для обеспечения надежной работы исполнительного реле *P1*.

Работает сигнализатор уровня следующим образом. При включении питания электронного блока выключателем *B1* по катушке *L1* датчика течет ток, который вызывает притяжение колебательной пластинки к сердечнику катушки. Из-за отклонения пластинки происходит изменение магнитного потока, проходящего через катушку *L2*, и на концах ее наводится напряжение, которое передается на вход усилителя (транзистор *T1*). Это напряжение усиливается и поступает на катушку *L1*, создавая в ней больший ток. Магнитный поток, возникающий при этом, поддерживает отклонение пластинки.

Скорость отклонения пластинки (вначале максимальная) постепенно снижается из-за возрастания силы упругости пластинки, противодействующей силе притяжения магнитного поля катушки *L1*. Вследствие этого уменьшается скорость изменения магнитного потока, проходящего через катушку *L2*, а, следовательно, и напряжение на входе усилителя. Это приводит к тому, что ток, протекающий через катушку *L1*, и сила притяжения пластинки будут падать. Пластинка в какой-то момент остановится и затем под действием силы упругости начнет движение в противоположную сторону. Знак напряжения, наводимого на входе усилителя, изменится. Процесс повторится, но при отклонении пластинки в другую сторону. Таким образом через пластинку осуществляется положительная обратная связь в усилителе. При этом устанавливается режим автогене-

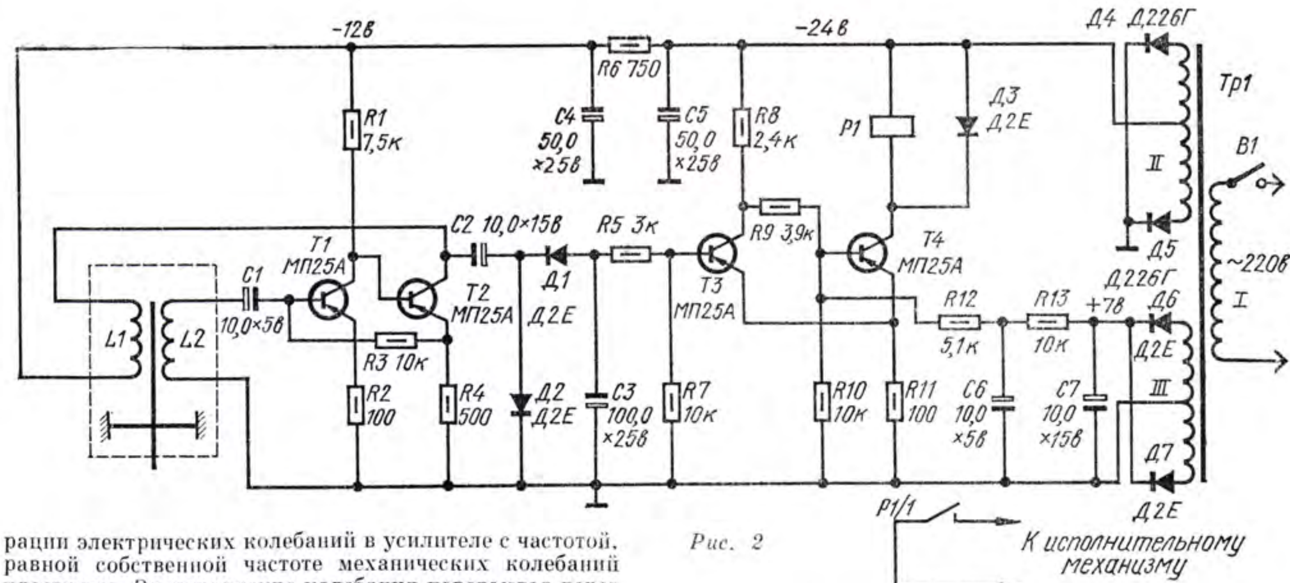


Рис. 2

рации электрических колебаний в усилителе с частотой, равной собственной частоте механических колебаний пластинки. Электрические колебания передаются через конденсатор *С2* на выпрямитель (диоды *Д1*, *Д2*), а механические — через мембрану на чувствительный элемент.

Отрицательное напряжение с конденсатора *С3* выпрямителя открывает транзистор *Т3* триггера, который шунтирует делитель напряжения (резисторы *R9* и *R10*) в цепи базы транзистора *Т4*. Последний оказывается надежно закрытым положительным напряжением, поступающим на базу транзистора от выпрямителя питающего напряжения (диоды *Д6*, *Д7*). При этом реле *Р1* обесточено.

При заполнении бункера до уровня сигнализации происходит контакт зерна с чувствительным элементом, что приводит к демпфированию его колебаний и срыву генерации усилителя. Выходное напряжение усилителя и, следовательно, напряжение на конденсаторе *С3* становятся равными нулю. Транзистор *Т3* закрывается, а *Т4* открывается. По обмотке реле начинает протекать ток и его контакты замыкают цепь исполнительных механизмов.

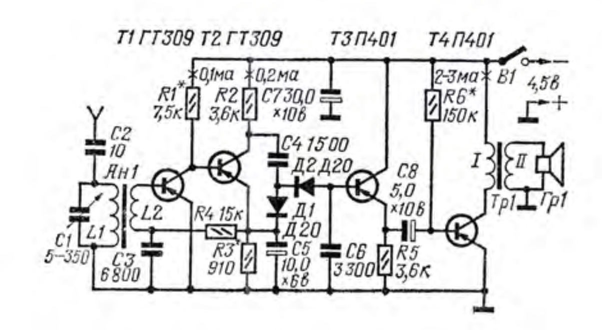
Изготовление измерительного датчика несложно. В металлическом корпусе (рис. 1) располагают катушки *2* (*L1*) и *3* (*L2*) на расстоянии 8 *мм* друг от друга. Они намотаны на П-образном сердечнике из постоянного магнита и содержит 1500 витков провода ПЭВ-2 0,1. В качестве *L1* и *L2* могут быть использованы без переделки электромагнитные системы от высокоомных головных телефонов. Колебательная пластинка *9* изготовлена из магнитомягкого упругого материала, например, стали 50ХГА, 50Н2МФ или др. Длина пластинки равна 40 *мм*, толщина — 0,2 —0,5 *мм*, а ширина — около 20 *мм*. Она связана с мембраной, которая изготовлена из стальной пластины толщиной 0,2—0,3 *мм* и имеет диаметр 30—40 *мм*, и с чувствительным элементом, имеющим длину 40 *мм* и диаметр 7 *мм*.

В электронном блоке применены резисторы МЛТ 0,5. Исполнительным реле могут служить реле ПЭ-23, МКУ-48. Силовой трансформатор выполнен на сердечнике Ш16×40. Обмотка *I* содержит 1840 витков провода ПЭВ-2 0,12, обмотка *II* — 175×2 витков провода ПЭВ-2 0,15, а обмотка *III* — 90×2 витков провода ПЭВ-2 0,12. Электронный блок соединяют с датчиком любым четырехпроводным кабелем необходимой длины.

При исправных деталях сигнализатор не требует налаживания. Необходимо лишь правильно подключить концы катушек датчика к электронному блоку. Это определяют экспериментально по наличию колебаний чувствительного элемента при включенном питании сигнализатора.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИЗ НАБОРА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ



В магазинах, торгующих радиотоварами, имеется «Набор полупроводниковых приборов № 7», содержащий транзисторы ГТ309—2 шт., П401 — 2 шт. и точечные диоды Д20. Но, к сожалению, приемник прямого усиления, в котором эти приборы рекомендуется использовать, достаточно сложен для массового повторения, а в его схеме, прилагаемой к набору, имеются ошибки.

Более простой приемник, к тому же с меньшим числом дополнительных деталей, можно собрать по схеме, показанной на рисунке. Магнитная антенна *Ан1* этого приемника такая же, как в подобных транзисторных приемниках (см., например, статью «Малогабаритный транзисторный» в «Радио» № 1 этого года). Для предупреждения самовозбуждения магнитную антенну надо размещать возможно дальше от транзистора *Т2*.

Для выходного трансформатора *Тр1* используют сердечник из пластин Ш5 , высота набора 6 *мм*. Первичная обмотка трансформатора содержит 1400 витков провода ПЭВ-1 0,15, вторичная обмотка — 120 витков провода такой же марки, но диаметром 0,31 *мм*. Громкоговоритель *Гр1* типа 0,1 ГД-8.

Для приема дальних станций к приемнику через гнездо и конденсатор *С2* подключают наружную антенну.

С. АРХИПОВ

г. Алма-Ата

РАДИОЛА «ЭСТОНИЯ-006-СТЕРЕО»

Инж. А. ВУРМА, инж. Л. ЛУКИНА, инж. В. ПАККАС

Радиола «Эстония-006-стерео» состоит из всеволнового радиовещательного приемника, электропроигрывающего устройства IIЭПУ — 52С и стереофонической акустической системы.

Приемник рассчитан на прием программ радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазоне длинных 150—408 *кгц* (2000—735,3 *м*), средних 525—1605 *кгц* (571,4—186,9 *м*), коротких 11,7—12,1 *Мгц* (25,6—24,8 *м*), 9,5—9,8 *Мгц* (31,8—30,6 *м*), 5,45—7,3 *Мгц* (55,0—41,1 *м*), 3,95—5,45 *Мгц* (75,9—55,0 *м*) волн и с частотной модуляцией в диапазоне УКВ 65,8—73,0 *Мгц* (4,56—4,11 *м*).

Чувствительность приемника при выходной мощности 50 *мвт* с гнезд внешней антенны в диапазонах ДВ, СВ, КВ не хуже 50 *мкв* при отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шумов 20 *дб* и в диапазоне УКВ не хуже 5 *мкв* при отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шумов 26 *дб*.

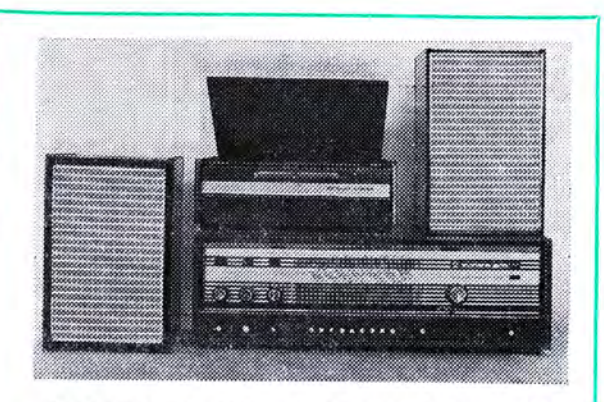
Избирательность при расстройке на ±9 *кгц* в диапазонах ДВ и СВ не менее 60 *дб*, усредненная крутизна ската резонансной характеристики в диапазоне УКВ не менее 0,25 *дб/кгц*. Ослабление сигнала зеркального канала в диапазоне ДВ — не менее 60 *дб*, СВ — не менее 50 *дб*, КВ — не менее 26 *дб* и УКВ — не менее 30 *дб*. Коэффициент автоматической подстройки частоты в диапазонах КВ и УКВ не менее 2.

Автоматическая регулировка усиления приемника позволяет получить изменение выходного сигнала не более 6,5 *дб* при изменении входного сигнала на 60 *дб*.

Номинальная выходная электрическая мощность усилителя НЧ каждого канала 10 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 2%. Максимальная выходная мощность — не менее 25 *вт* на один канал. Рабочий диапазон частот тракта усиления НЧ по звуковому давлению не хуже 63—16000 *гц* при неравномерности частотной характеристики 14 *дб*. Пределы регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам не менее 14 *дб*. Уровень фона со входа усилителя НЧ не хуже 60 *дб*. Переходные затухания между стереофоническими каналами 20—30 *дб* с антенного входа и 30—40 *дб* со входа усилителя НЧ.

Установленное в радиоле «Эстония-006-стерео» стереофоническое электропроигрывающее устройство IIЭПУ-52С имеет три скорости вращения диска 33 1/3, 45 и 78 *об/мин*. Пьезокерамический звукосниматель ЭПУ имеет две иглы, позволяющие проигрывать долгоиграющие и обычные грампластинки. Новый ЭПУ имеет устройство автостопа и микролифт.

Акустическая система радиолы состоит из двух одинаковых малогабаритных акустических колонок 10МАС-1, в каждой из которых установлено два громкоговорителя: низкочастотный 10ГД-30 и высокочастотный 3ГД-31. Размеры радиоприемника радиолы 790×270×340 *мм*, вес 25 *кг*, размеры ЭПУ 450×160×330 *мм*, вес 10 *кг*, размеры каждой колонки выносной акустической системы 420×247×270 *мм*, вес 9 *кг*.



В текущем году таллинский завод «Пунане РЭТ» начнет серийный выпуск радиолы «Эстония-006-стерео». Новая модель разработана на базе выпускавшейся до последнего времени радиолы «Эстония-стерео» и имеет ряд эксплуатационных преимуществ. Ламповый блок усилителя НЧ заменен транзисторным, что значительно облегчило температурный режим работы отдельных элементов радиолы и позволило увеличить номинальную выходную мощность с 4 до 10 *вт* на каждый канал. Громоздкая и ненадежная электромоторная система автоматической подстройки частоты ЧМ=тракта заменена электронной, в связи с чем несколько видоизменилась и схема УКВ блока. Значительно упростилась конструкция стереодекодера, хотя принципиально он мало отличается от стереодекодера старой радиолы.

Полностью изменена акустическая система радиолы. В новой модели используется широкополосная малогабаритная система 10МАС-1, состоящая из двух акустических колонок, в каждой из которых установлено по два громкоговорителя (10ГД-30 и 3ГД-31).

Принципиальная схема

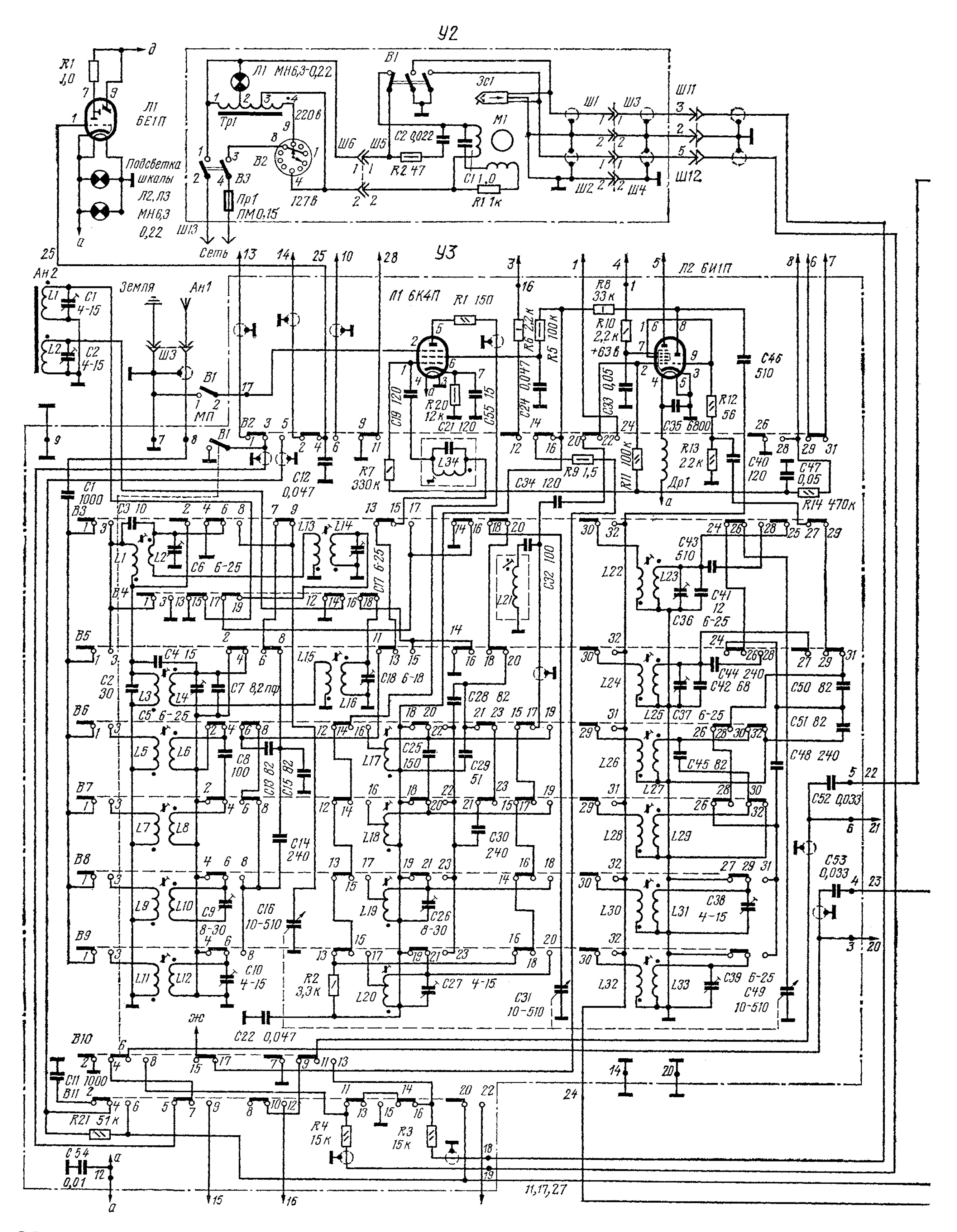
Радиоприемник радиолы «Эстония-006-стерео» (см. схему) состоит из шести функциональных блоков: УКВ (*У1*), КСДВ (*У3*), ПЧ (*У4*), стереодекодера (*У9*), УНЧ — АП (*У5*) и питания (*У6*). Пять первых блоков размещены на одном шасси, шестой блок выполнен в виде самостоятельного узла и соединяется с другими блоками радиоприемника специальным разъемом.

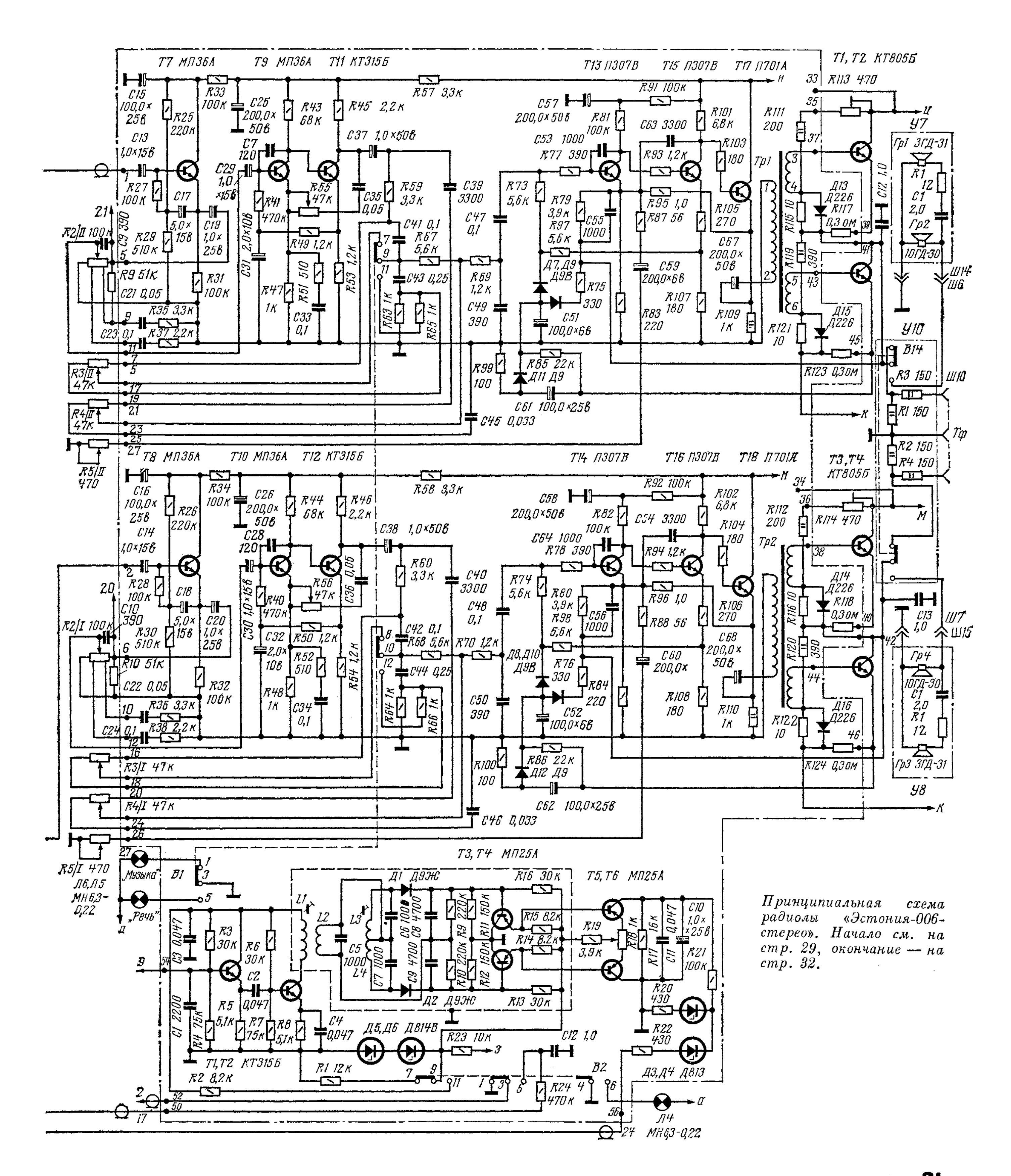
Блок УКВ выполнен на двух лампах *Л1* и *Л2*. На лампе *Л1* собран каскодный усилитель ВЧ, а на лампе *Л2* — гетеродинный преобразователь частоты. Входная катушка УКВ блока печатная. Катушки анодного контура усилителя ВЧ и контура гетеродина намотаны на полистироловых каркасах и настраиваются на нужную частоту с помощью латунных сердечников. Частота гетеродина подстраивается автоматически с помощью диода *Д1*, управляющее напряжение на диод подается с выхода дробного детектора через RC-фильтр.

Блок КСДВ состоит из входных цепей усилителя ВЧ и преобразователя частоты.

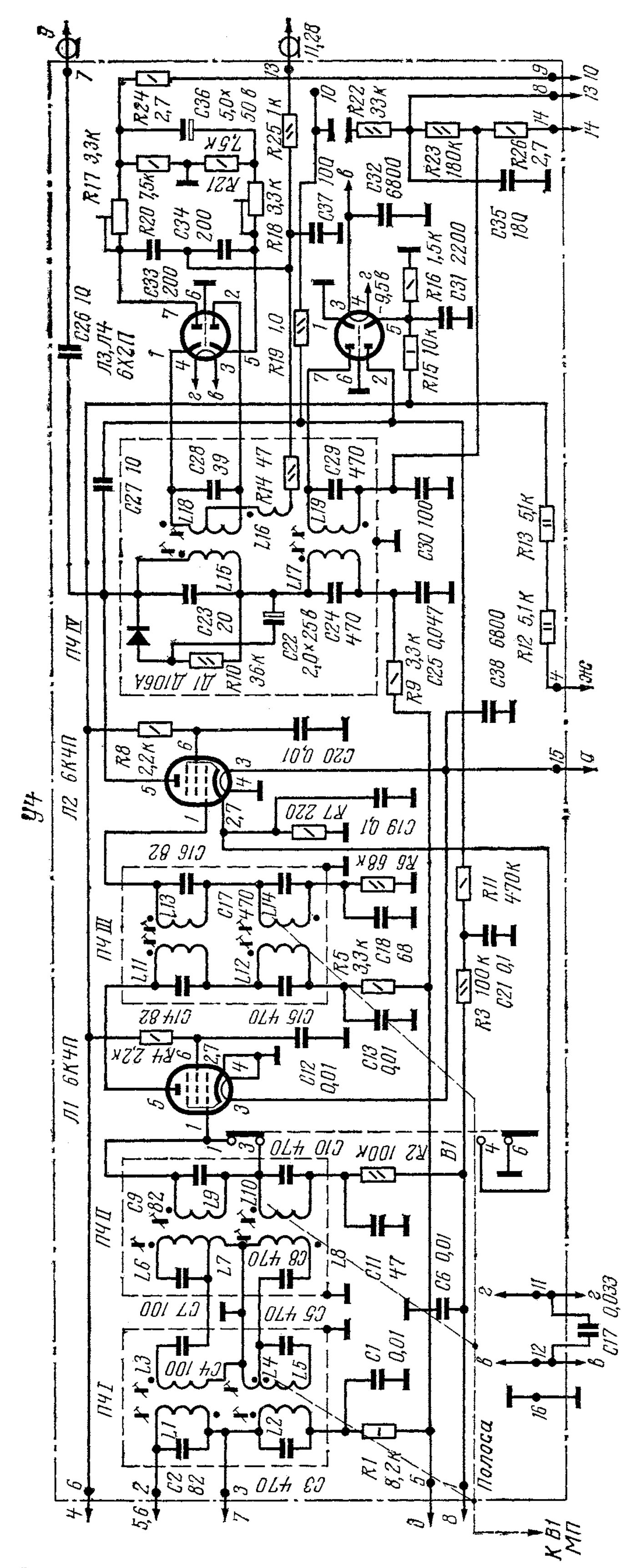
Входные цепи диапазонов ДВ и СВ представляют собой двухконтурные полосовые фильтры с индуктивно-емкостной связью с антенной. В диапазонах КВ входные цепи выполнены в виде одиночных резонансных контуров, имеющих индуктивную связь с антенной.


У1





Принципиальная схема радиолы «Эстония-006-стерео». *Начало см. на стр. 29, окончание — на стр. 32.*



При работе с магнитной антенной с помощью переключателя *В4* входные цепи отключаются от сетки лампы *Л1* усилителя ВЧ и на их место подключаются контуры магнитной антенны. Усилитель ВЧ в диапазоне КВ работает как резонансный усилитель, а в диапазонах ДВ и СВ как апериодический. Преобразователь частоты состоит из гетеродина, собранного на триодной части лампы *Л2* и смесителя, собранного на гептодной части этой же лампы. В сеточную цепь лампы усилителя ВЧ включен параллельный фильтр *C21L34*, а в анодную — последовательный фильтр *C32L21*. Оба фильтра настроены на частоту 465 *кгц* и служат для подавления сигналов с частотой, равной промежуточной.

Блок ПЧ включает усилитель ПЧ и АМ — ЧМ детекторы. Усилитель ПЧ выполнен на двух лампах *Л1*, *Л2*. Первый фильтр ПЧ представляет собой четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции, остальные фильтры — обычные двухконтурные полосовые фильтры с индуктивной связью. Ширина полосы пропускания регулируется за счет плавного изменения связи между парами контуров в первых трех фильтрах ПЧ АМ — тракта. В положении «Местный прием» чувствительность со входа приемника дополнительно уменьшается с помощью резистора обратной связи *R20* в катодной цепи лампы усилителя ВЧ в блоке КСДВ.

В тракте ЧМ используется симметричный дробный детектор, собранный на лампе *Л3*. Детектор АМ тракта выполнен по схеме диодного детектора на половине лампы *Л4*. Другая половина этой лампы используется в системе АРУ с задержкой.

Блок стереодекодера содержит устройство разделения стереоканалов и усилитель индикатора стереосигнала. Устройство разделения стереоканалов выполнено на трех транзисторах *Т1 — Т3*. На транзисторе *Т1* собран усилитель суммарного сигнала, а на транзисторе *Т2* восстановитель поднесущей частоты. Уровень сигнала восстановленной поднесущей частоты регулируется потенциометром *R9*, шунтирующим контур *L2C4*. Надтональная составляющая стереосигнала выделяется контуром *L3C8*, включенным в коллекторную цепь транзистора *Т3* устройства разделения стереоканалов. Надтональная составляющая стереоканала выделенная контуром *L3C8* поступает на катушку связи *L4* и далее на диодный мост *Д1 — Д4*. Здесь сигнал детектируется и поступает на резисторный мост *R19*, *R23*, *R22*, *R24*, *R17*, *R18*, *R20*, *R21*, в одну из диагоналей которого подается суммарный сигнал с коллектора транзистора *Т1*. После разделения стереосигналы отдельных каналов поступают на усилители НЧ. Переходные затухания между каналами регулируются переменными резисторами *R17* и *R18*. Усилитель индикатора стереосигнала выполнен на транзисторах *Т4 — Т5*. В коллекторную цепь транзистора второго каскада этого усилителя включена лампочка *Л7* стереоиндикатора. Транзисторы усилителя стереоиндикатора питаются выпрямленным диодом *Д5* напряжением накала ламп радиолы.

Блок УНЧ — АП состоит из двухканального усилителя НЧ и системы автоматической подстройки частоты гетеродина. Для повышения входного сопротивления усилителя на входе каждого канала включен эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе *Т7*. Нагружен эмиттерный повторитель на спаренный тонкомпенсированный регулятор громкости. Для получения необходимой частотной характеристики усилителя НЧ в «Эстонии-006-стерео» имеется усилитель коррекции, выполненный на транзисторах *Т9* и *Т11*. Нагружен усилитель на регуляторы тембра низших (*R59*, *R3*, *R63*, *C41*, *C43*) и высших (*C39*, *R4*, *C45*) звуковых частот. В цепи регулировки тембра включен переключатель «Речь — музыка». В положении «Речь» этот переключатель отключает регулятор тембра низших

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*
Блок УКВ			
L1	печатная	—	—
L2	печатная	—	—
L3	12	ПЭЛ 0,38	0,8±0,2
L4	7	медный луженый — 0,8 *мм*	—
L5	3	ПЭЛ 0,31	—
L6	7	медный луженый — 0,8 *мм*	—
L7	34	ПЭВ—1 0,1	12,5
L8	34	ПЭВ—1 0,1	12,5
Др1	65±1	ПЭЛ 0,1	—
Др2	11	ПЭЛ 1,0	1
Блок КСДВ			
L1	2×180+160	ПЭВ—2 0,09	1270±150
L2	3×40+28	ЛЭП 5×0,06	236
L3	13×400	ПЭВ—2 0,09	11000±1000
L4	2×30	ПЭВ—2 0,09	3300
L5	40	ПЭВ—1 0,12	—
L6	10,5	ПЭЛО 0,38	0,95
L7	30	ПЭВ—1 0,12	—
L8	12	ПЭЛО 0,38	1,4
L9	40	ПЭВ—1 0,12	—
L10	19	ПЭЛО 0,27	3,3
L11	40	ПЭВ—1 0,12	—
L12	26	ПЭЛО 0,18	6,3
L13	6	ПЭВ—2 0,09	
L14	3×39+10	ЛЭП 5×0,06	175
L15	15	ПЭВ—2 0,09	9,5±1
L16	110×4	ЛЭП 5×0,06	2060
L17	3,5+6	ПЭЛО 0,38	0,95
L18	8,5+3	ПЭЛО 0,38	1,0
L19	9+9	ПЭЛО 0,27	3,0
L20	9+16	ПЭЛО 0,18	6,0
L21	4×88	ЛЭП 5×0,06	1280
L22	20	ПЭВ—1 0,12	8±1
L23	3×28	ПЭВ—1 0,12	87
L24	40	ПЭВ—1 0,12	—
L25	3×48	ПЭВ—1 0,12	240
L26	6,5	ПЭВ—1 0,12	—
L27	9	ПЭЛО 0,38	0,85
L28	7	ПЭВ—1 0,12	—
L29	11	ПЭЛО 0,38	1,3
L30	9	ПЭВ—1 0,12	—
L31	16,5	ПЭЛО 0,27	2,5
L32	12	ПЭВ—1 0,12	—
L33	25	ПЭЛО 0,18	4,8
L34	4×88	ЛЭП 5×0,06	1280
Др1	11	ПЭЛ 1,0	—
Блок ПЧ			
L1	23	ПЭЛ 0,12	6,7
L2	3×27+38	ЛЭП 5×0,06	247
L3	23	ПЭЛ 0,12	6,7
L4	47×3	ЛЭП 3×0,06	247
L5	1,5	ПЭЛО 0,15	
L6	23	ПЭЛ 0,12	6,7
L7	3/4	ПЭЛО 0,15	—
L8	3×37+38	ЛЭП 3×0,06	247
L9	23	ПЭЛ 0,12	6,7
L10	3×47	ЛЭП 3×0,06	247
L11	23	ПЭЛ 0,12	6,7
L12	3×37+38	ЛЭП 3×0,06	247
L13	3×47	ЛЭП 3×0,06	247
L14	23	ПЭЛ 0,12	6,7
L15	38	ПЭЛ 0,1	11,3
L16	12	ПЭВ—2 0,1	—
L17	3×37+38	ЛЭП 3×0,06	247
L18	3×(2×6)	ПЭВ—5 0,06	11,4
L19	3×37+38	ЛЭП 3×0,06	247
Блок АП			
L1	90,5	ПЭВ—2 0,08	63,0
L2	90,5	ПЭВ—2 0,10	122
L3	2×49	ЛЭП 3×0,06	
L4	2×49	ЛЭП 3×0,06	
АН2			
L1	48	ЛЭП 3×0,06	210
L2	178	ПЭВ—1 0,12	2100

звуковых частот. Усилитель напряжения выполнен на транзисторах *Т13*, *Т15*. В цепь эмиттера транзистора *Т13* включен регулятор стереобаланса *R5*. Усилитель мощности выполнен на транзисторах *Т17*, *Т1* — *Т2*. Его первый каскад собран по схеме с общим коллектором и нагружен на переходной трансформатор *Тр1*.

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
Блок УНЧ		
Тр1		
1—2	1050	ПЭВ—2 0,12
3—4	300	ПЭВ—2 0,2
5—6	300	ПЭВ—2 0,2
Блок питания		
Тр1		
1—2	78	ПЭВ—2 0,9
2—3	206	ПЭВ—2 0,59
4—5	206	ПЭВ—2 0,59
7—8	475	ПЭВ—2 0,38
9—10	41	ПЭВ—2 0,93
10—11	41	ПЭВ—2 0,93
13—14	15	ПЭВ—2 1,2
15—16	15	ПЭВ—2 0,55
17—18	140	ПЭВ—2 0,31
Др1		
1—2	2890	ПЭЛ 0,16
2—3	60	ПЭЛ 0,16
Блок стереодекодера		
L1	210	ПЭВТЛ—1 0,12
L2	(2×150+120)+30	ПЭВТЛ—1 0,12
L3	(4×100)+(3×150)	ПЭВТЛ—1 0,06
L4	(4×250)+(3×375)	ПЭВТЛ—1 0,06

Примечание. Катушка *L1* размещена на одном каркасе с катушкой *L2*, а катушка *L3* с катушкой *L4*. Сердечники М600НН-3СС ⌀2,8; L14. Трансформатор *Тр1* блока УНЧ выполнен на сердечнике из пластин Ш8, толщина набора 8 *мм*, трансформатор *Тр1* блока питания — на сердечнике из пластин УШ30, толщина набора 50 *мм*, дроссель *Др1* — на сердечнике из пластин Ш16, толщина набора 16 *мм*.

Оконечный каскад усилителя выполнен по двухтактной схеме. Работают выходные транзисторы в режиме класса В. Для защиты выходных транзисторов при случайных коротких замыканиях в нагрузке служат диоды *Д7*, *Д9*, *Д11*, ограничивающие амплитуду выходного сигнала до безопасного уровня. Нагрузкой усилителя НЧ служат малогабаритные акустические системы 10МАС-1, с сопротивлением звуковых катушек 8 *ом*.

Система автоподстройки состоит из эмиттерного повторителя на транзисторе *Т1*, усилителя напряжения на транзисторе *Т2*, дискриминатора на диодах *Д1*, *Д2* и усилителя постоянного тока на транзисторах *Т3* — *Т6*. В качестве элементов, управляющих емкостью контура гетеродина, использованы стабилитроны *Д3* — *Д4*.

Блок питания включает силовой трансформатор, выпрямитель на диодах *Д1* — *Д4* с фильтром на транзисторе *Т1*, и кремниевый выпрямитель с дросселем и электролитическими конденсаторами сглаживающего фильтра.

Для снижения фона лампы АМ и ЧМ детекторов и лампы УКВ блока питаются от обмотки с заземленной средней точкой. Отдельно от шасси радиоприемника и блока питания установлены диоды *Д1* — *Д4* и конденсаторы фильтров питания оконечного каскада усилителя НЧ. Намоточные данные высокочастотных катушек и радиолы «Эстония-006-стерео» приведены в табл. 1, а трансформаторов и катушек стереодекодера в табл. 2.

ПОПРАВКА

В заметке «Способ изготовления печатных плат» («Радио», 1972, № 11, стр. 29) автором была допущена неточность. В качестве растворителя перхлорвиниловой смолы следует использовать циклогексанон, а не циклогексанол, как это рекомендовано в заметке.

ПОРТАТИВНЫЙ ТРЕХМОТОРНЫЙ МАГНИТОФОН

В. КРАМАР

Портативный трехмоторный магнитофон с универсальным питанием предназначен для двухдорожечной записи музыкальных и речевых программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника (телевизора) и радиотрансляционной линии. Магнитофон имеет две скорости движения ленты: 9,53 и 4,76 *см/сек*. Продолжительность непрерывной записи (воспроизведения) на обеих дорожках магнитной ленты при использовании катушек № 15—2×30 *мин* на большей и 2×60 *мин* на меньшей скорости. Время перемотки полной катушки ленты — не более 45 *сек*. Коэффициент детонации — не более ±0,37%.

Диапазон записываемых и воспроизводимых частот на большей скорости (на линейном выходе) — 80—10000 *гц*, на меньшей — 80—5000 *гц*. Номинальная выходная мощность магнитофона — 0,4 *вт*.

Магнитофон питается от батареи напряжением 12 *в* (8 элементов 373) или от сети переменного тока напряжением 220 *в*. Сетевой блок питания размещен в корпусе магнитофона. Одного комплекта элементов хватает на 10—12 часов работы. Габариты магнитофона — 290×190×104 *мм*, вес с источниками питания — 5 *кг*.

Кинематическая схема лентопротяжного механизма (ЛПМ) магнитофона показана на 3-й стр. обложки. В нем применены три электродвигателя. Один из них — ведущий, два других приводят в движение приемный и подающий узлы. Управление работой магнитофона осуществляется кнопочным переключателем на пять положений. Переход из одного режима работы в другой возможен только после остановки ЛПМ (нажатия кнопки «*Стоп*»). Исключение составляет режим перемотки, который можно включить, минуя кнопку «*Стоп*», что повышает оперативность работы с магнитофоном.

При остановленном лентопротяжном механизме (нажата кнопка *29*) приемный и подающий узлы заторможены. Усилие на тормоза *7* и *49* передается от планки *3* через пружины *11*. Планка *3* жестко закреплена на конце толкателя *2*, перемещающегося при нажатии кнопки «*Стоп*» в отверстии направляющей *53*. Толкатель *2* шарнирно соединен со штоком *12*, конец которого соприкасается с коромыслом *31*. Его горизонтальная часть входит в отверстие в стержне кнопки *29*. Нижний конец этого стержня шарнирно соединен с одним из рычажков *36*. Всего их в механизме — три (два других соединены со стержнями кнопок перемотки). Концы рычажков жестко закреплены на валике *21*, поворачивающимся в отверстиях кронштейнов *22* (второй из них на схеме не показан). На этом же валике закреплен и рычаг *40*. Таким образом при нажатии кнопки *29* («*Стоп*») валик *21* поворачивается вокруг своей оси вместе с рычагом *40*, который отводит планку *20* с прижимным роликом *18* от ведущего вала *14*. Одновременно с помощью тяги *28* рычаг *40* отводит планку *38* с лентоприжимами *41* и *43* от универсальной магнитной головки *15* и направляющей стойки *17*.

При нажатии любой другой кнопки переключателя кнопка *29* возвращается в исходное положение. При этом приемный и подающий узлы растормаживаются. В режиме воспроизведения (нажата кнопка *27*) планка *20* под действием пружины *19* поворачивается по часовой стрелке, в результате чего ролик *18* прижимается к ведущему валу *14*. Одновременно освобождается планка *38*, лентоприжимы *41* и *43* занимают рабочее положение, а стойка *46*, закрепленная на этой планке, создает необходимый угол огибания головок магнитной лентой *16*.

При нажатии кнопки *27* замыкаются цепи питания электрической части магнитофона, ведущего электродвигателя *42* и электродвигателя приемного узла. Вращение от шкива на валу электродвигателя *42* передается посредством пассика *45* маховику *13* ведущего вала *14*, а от шкива *56* — шкиву *6* приемного узла. Необходимое натяжение ленты в этом режиме работы создается трением в подшипниках подающего узла, связанного с ним пассиком *52* электродвигателя и лентоприжимом *41*.

Аналогично механизм работает в режиме записи, когда нажата кнопка *32* («*Запись*»). Включение этого режима работы возможно только после предварительного нажатия специальной блокировочной кнопки, механически связанной с кнопкой *32*.

В режимах перемотки вперед и назад планки прижимного ролика и лентоприжимов под действием рычага *40* занимают такое же положение, как и в режиме «*Стоп*». В зависимости от направления перемотки питание подается на электродвигатель приемного или подающего узла.

Коммутация электрической части магнитофона осуществляется переключателем на три положения и десять направлений и двумя микровыключателями, механически связанными с переключателем рода работ. В нажатом положении кнопки фиксируются планкой *23*, прижимаемой пружиной *30* к корпусу переключателя *24*. При нажатии кнопки зуб *35* поворачивает планку *23*, проходит под ней, после чего планка под действием пружины *30* возвращается в исходное положение.

Принципиальная схема электрической части магнитофона приведена на рис. 1 в тексте. За основу взята схема магнитофона «Мрия» (см. «Радио», 1967, № 11).

Универсальный усилитель собран на транзисторах *Т1*—*Т7*. При установке переключателя *В1* в левое (по схеме) положение магнитофон включается в режим воспроизведения. Электрический сигнал от универсальной магнитной головки *ГУ1* поступает на базу транзистора *Т1*, усиливается им и подается на базу транзистора *Т2*. Связь между транзисторами — непосредственная. Оба каскада охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с эмиттера транзистора *Т2* и через резистор *R8* подается в цепь базы транзистора *Т1*. Одновременно через резистор *R8* подается и необходимое напряжение смещения на базу этого транзистора.

На выходе второго каскада усилителя включен переменный резистор *R36*, выполняющий роль регулятора уровня записи и громкости. Одновременно он является и нижним плечом делителя, с которого снимается напряжение смещения на базу транзистора *Т3*. С его коллектора усиленный сигнал поступает на вход следующего каскада, который собран на транзисторе *Т4*. С части эмиттерной нагрузки этого транзистора снимается напряжение на линейный выход *(Ш1)* магнитофона, к которому можно подключить внешний усилитель НЧ. В этом случае усилитель мощности (транзисторы *Т5*—*Т7*) можно отключить, разорвав цепь питания транзистора *Т5* выключателем *В3*, механически связанным с переменным резистором *R32* — регулятором тембра по высшим частотам.

Усилитель мощности собран по обычной схеме. Связь между предоконечным *(Т5)* и двухтактным *(Т6*,

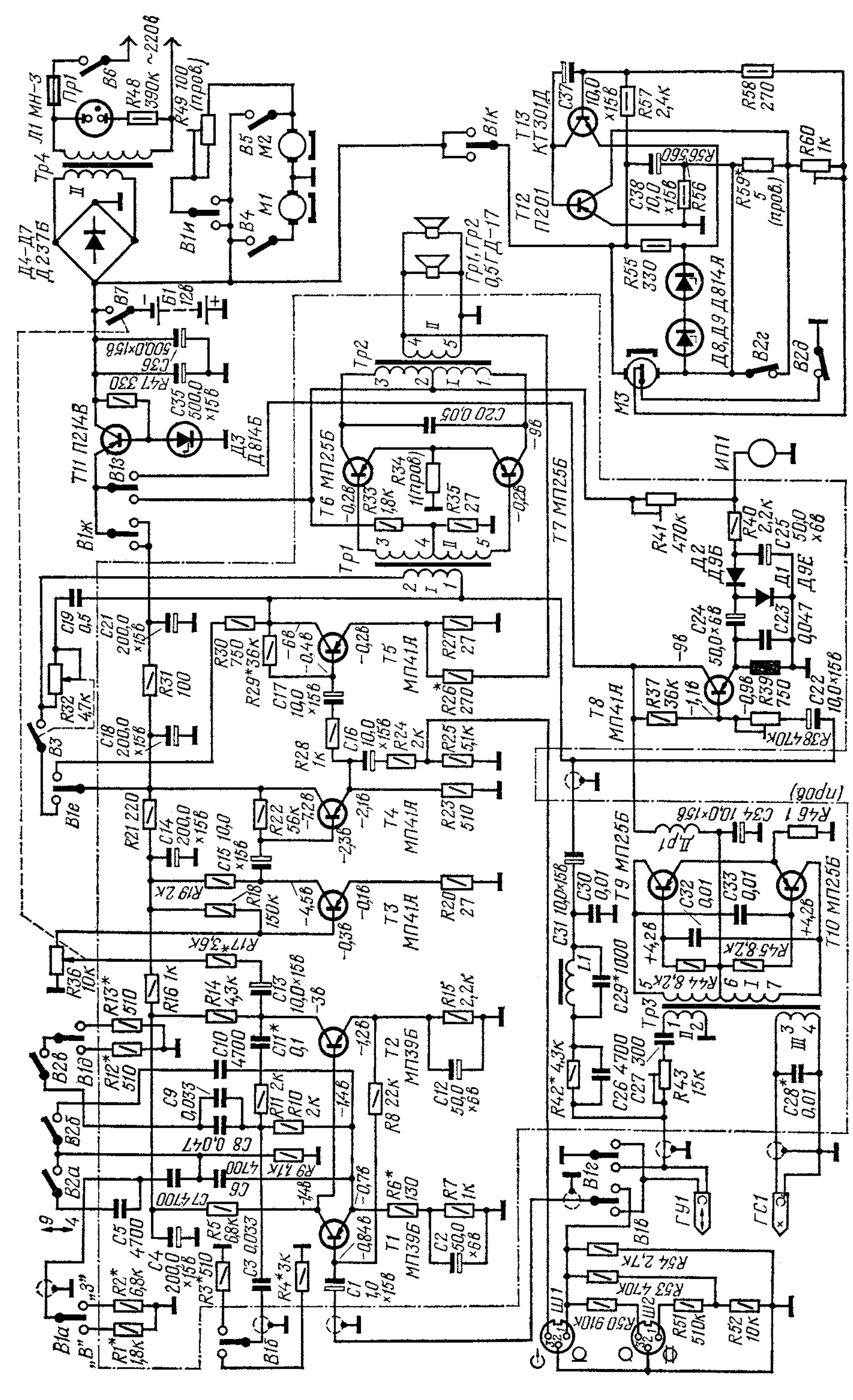


Рис. 1. Принципиальная схема магнитофона.

Т7) оконечным каскадами — трансформаторная. Нагрузкой усилителя служат громкоговорители *Гр1*, *Гр2*, подключенные к оконечному каскаду через выходной трансформатор *Тр2*.

При установке переключателя *В1* в другое крайнее положение (по схеме — правое) магнитофон переключается в режим записи. В этом случае на базу транзистора *Т1* поступает сигнал от источника напряжения звуковой частоты (микрофона, звукоснимателя и т. д.), подключенного к разъемам *Ш1* или *Ш2*. Усиленный транзисторами *Т1* — *Т5* сигнал подается через конденсатор *С31*, фильтр-пробку *L1C29* и ячейку *R42C26* на универсальную магнитную головку *ГУ1*.

С выхода усилителя сигнал поступает также на вход эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе *Т8*. С резистора *R39* в цепи его эмиттера напряжение звуковой частоты подается на выпрямитель *(Д1, Д2)*, нагруженный на измерительный прибор *ИП1* — индикатор уровня записи. В режиме воспроизведения этот прибор используется для контроля напряжения питания. Регулировка чувствительности прибора в режиме индикации уровня записи осуществляется подстроечным резистором *R38*, в режиме контроля напряжения питания — подстроечным резистором *R41*.

Генератор тока стирания и подмагничивания собран по двухтактной схеме на транзисторах *Т9*, *Т10*, и вырабатывает синусоидальные колебания частотой 50 *кгц*. Напряжение подмагничивания снимается с обмотки *II* трансформатора *Тр3* и подается в цепь универсальной головки *ГУ1* через конденсатор *С27* и резистор *R43*, с помощью которого регулируют ток подмагничивания при налаживании. Стирающая головка *ГС1* подключена к обмотке *III*.

Особенностью описываемого магнитофона является электрическое переключение скоростей ленты. При скорости 9,53 *см/сек* (переключатель скоростей *В2* показан на схеме именно в этом положении) контакты центробежного стабилизатора ведущего электродвигателя *М3* включены в цепь базы транзистора *Т13*, обмотка электродвигателя — в коллекторную цепь транзистора *Т12*. При достижении заданной частоты вращения контакты центробежного стабилизатора размыкаются, в результате чего напряжение смещения на базе транзистора *Т13* (по отношению к эмиттеру) уменьшается. Сопротивление его участка эмиттер — коллектор увеличивается, а это приводит к уменьшению тока базы транзистора *Т12* и, следовательно, увеличению сопротивления его участка эмиттер — коллектор, который шунтирует резистор *R56*, включенный в цепь питания электродвигателя *М3*. В результате его частота вращения уменьшается. При уменьшении ее ниже заданной величины контакты стабилизатора замыкаются и процесс протекает таким образом, что сопротивление участка эмиттер — коллектор транзистора *Т12* уменьшается, что

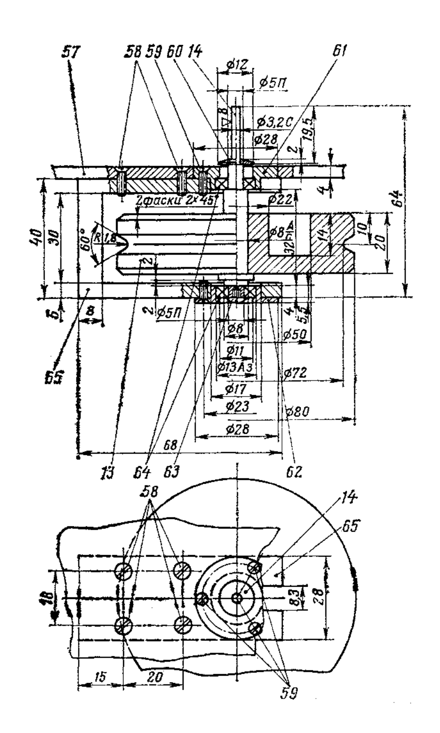


Рис. 2. Узел ведущего вала: 13 — маховик, ЛС59-1, напрессовать на дет. 14; 14 — ведущий вал, Ст. ХВГ, калить HRC58...60; 57 — панель ЛПМ, Д16А-Т; 58 — винты М3×10, 4 шт.; 59 — винты М2,5×10, 6 шт.; 60 — шайба защитная, фторопласт (органическое стекло); 61, 62 — корпуса шариковых подшипников, ЛС59-1; 63 — винт М2, 5×3; 64 — шариковые подшипники 1000095 (5×13×4 мм), 2 шт.; 65 — кронштейн, Ст.3.

приводит к увеличению частоты вращения.

На скорости 4,76 *см/сек* цепь контактов центробежного стабилизатора скорости разрывается выключателем *В2д*, а в цепь коллектора транзистора *Т12* включается резистор обратной связи *R59*. В этом случае увеличение частоты вращения электродвигателя (при падении нагрузки на его валу) приводит к снижению тока через резистор *R59* и уменьшению напряжения смещения на базе транзистора *Т13*. В конечном счете уменьшается и ток базы транзистора *Т12*, сопротивление его участка эмиттер — коллектор увеличивается, а напряжение на электродвигателе падает. Частота вращения вала уменьшается до установленной при регулировке величины.

При возрастании нагрузки на валу сопротивление транзистора *Т12* уменьшается, что также приводит к восстановлению заданной частоты вращения. В режимах перемотки электродвигатели подающего *(М1)* и приемного *(М2)* узлов подключаются к источнику питания выключателями *В4* и *В5*. Питание на двигатель приемного узла *М2* в режимах записи и воспроизведения подается через контакты переключателя *В1* и блокирующего выключатель *В5*.

Сетевой блок питания состоит из трансформатора *Тр4*, мостового выпрямителя, собранного на диодах *Д4—Д7*, и стабилизатора напряжения на транзисторе *Т11* и стабилитроне *Д3*. Для сохранения параметров магнитофона при разряде батареи напряжение питания универсального усилителя и других устройств (кроме электродвигателей *М1* и *М2*) стабилизировано.

Конструкция и детали. В лентопротяжном механизме магнитофона применены электродвигатели ДП-13 *(М1* и *М2)* и ДКС-8 *(М3)*. Для привода приемного и подающего узлов можно использовать электродвигатели ДП-20, ДП-25 или, в крайнем случае, переделанные двигатели от электрифицированных игрушек. Переделка заключается в проточке коллектора и замене подшипников скольжения шариковыми подшипниками.

Переключатель *В1* на 3 положения (третье положение — нейтральное) — самодельный. В нем использованы контактные группы на переключение от реле РЭС-22. Концы подвижных контактов вставлены в прямоугольные отверстия текстолитовой планки, смещающейся в ту или другую сторону при нажатии кнопок «*Запись*» и «*Воспроизведение*». Переключатель скоростей магнитной ленты *В2* — движкового типа (переключатель диапазонов от транзисторного приемника), выключатели *В4*, *В5* — микровыключатели МП3-1.

Рис. 3. Приемный (подающий) узел: 6(50) — шкив, Ст. 20, цинковать; 8(51) — валик, Ст. А12, хромировать; 9(48) — подкатушечник, Д16-Т; 10 — фиксатор, проволока стальная класса II; 55, 56 — шкив, Д16-Т; 57 — панель ЛПМ; 58 — винт М3×10, 3 шт.; 64 — шариковые подшипники 1000095 (5×13×4 мм) 2 шт., закрепить в дет. 66 кернением; 66 — корпус шарикового подшипника, ЛС59-1; 67 — гайка, Ст.А12, цинковать.

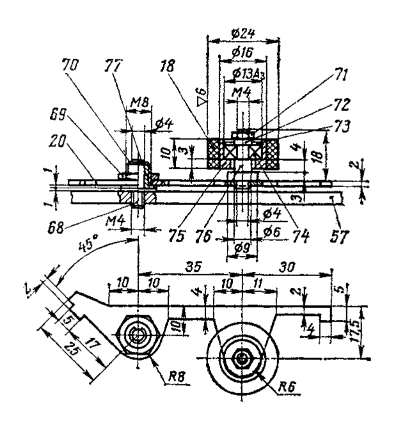


Рис. 4. Узел прижимного ролика: 18 — прижимной ролик, резина твердая, закрепить на дет. 76 клеем 88-н; 20 — планка прижимного ролика, Ст.10кп, цинковать; 57 — панель ЛПМ; 68 — стойка, Ст. 45; 69 — гайка М8; 70 — шайба установочная; 71 — гайка М4; 72 — прокладка, Д16-Т; 73 — пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,8 мм; 74 — шариковый подшипник № 24 (4×13×5 мм); 75 — втулка, ЛС59-1; 76 — ось, Ст. 45, расклепать в дет. 20; 77 — втулка, ЛС59-1.

В магнитофоне использованы резисторы МЛТ, электролитические конденсаторы К50-6. Универсальная и стирающая магнитные головки, трансформаторы *Тр1—Тр3*, катушка индуктивности *L1*, дроссель *Др1* и измерительный прибор *ИП1* — от магнитофона «Мрия». Вторичная обмотка силового трансформатора *Тр4* перемотана. Она содержит 306 витков провода ПЭВ-2 0,5 (вместо 225 витков).

Электрическая часть магнитофона собрана на четырех печатных платах. На одной из них (см. 3-ю стр. обложки) смонтированы универсальный усилитель, генератор тока стирания и подмагничивания и индикатор уровня записи, на другой — стабилизатор частоты вращения ведущего электродвигателя. На отдельных платах смонтированы разъемы *Ш1*, *Ш2* с резисторами *R50—R54*

(Окончание на стр. 40)

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ СИНХРОННЫЙ ФИЛЬТР

В. Н. МОРОЗОВ

В журнале «Радио», 1972, № 11 была помещена статья, в которой кратко рассмотрены устройство и принцип работы узкополосного синхронного фильтра с коммутируемыми конденсаторами. Ниже описывается практическая схема низкочастотного синхронного фильтра, обладающего возможностью изменения центральной частоты и полосы пропускания в пределах от 500 до 1000 *гц* и от 5 до 50 *гц* соответственно. Подбором номиналов соответствующих деталей фильтра эти пределы могут быть легко изменены.

Принципиальная схема синхронного фильтра, содержащего четыре коммутируемых конденсатора *С2 — С5* изображена на рис. 1. Конденсаторы подключаются к общему проводу посредством транзисторов *Т1 — Т4*, работающих в ключевом режиме. До подачи коммутирующих импульсов эти транзисторы закрыты, поскольку напряжение на их базах равно нулю, а на эмиттеры с делителя напряжения на резисторах *R5*, *R6* подано закрывающее напряжение, равное половине напряжения источника питания. При поступлении открывающего (отрицательного) импульса на базу ключевого транзистора он открывается и переходит в режим насыщения, сопротивление между эмиттером и коллектором транзистора резко уменьшается до нескольких десятков ом, то есть происходит подключение нижней по схеме обкладки соответствующего коммутируемого конденсатора к общему проводу.

Коммутирующие импульсы на ключевые транзисторы поступают со схем совпадения, выполненных на диодах *Д1 — Д8*. Работой схем совпадения управляют импульсы напряжения, поступающие от мультивибратора и триггера, собранных на транзисторах *Т7*, *Т8* и *Т9*, *Т10* соответственно. Например, коммутирующий импульс, открывающий транзистор *Т1*, образуется при одновременном действии отрицательных импульсов с мультивибратора и триггера на аноды диодов *Д1* и *Д2*. При этом диоды закрываются и база транзистора *Т1* оказывается подключенной через резистор *R4* к отрицательному полюсу источника питания — транзистор открывается.

Частота повторения коммутирующих импульсов, то есть центральная частота полосы пропускания фильтра, задается мультивибратором. Для получения прямоугольной формы импульсов напряжения на коллекторах транзисторов *Т7* и *Т8* применены так называемые «отсекающие» диоды *Д11* и *Д12*, а для создания «мягкого» режима самовозбуждения мультивибратора включены диоды *Д9* и *Д10*.

Выходное сопротивление источника сигнала должно быть значительно меньшим сопротивления резистора *R2*, так как оно входит в цепь заряда коммутируемых конденсаторов *С2 — С5* и может ограничивать диапазон регулировки полосы пропускания.

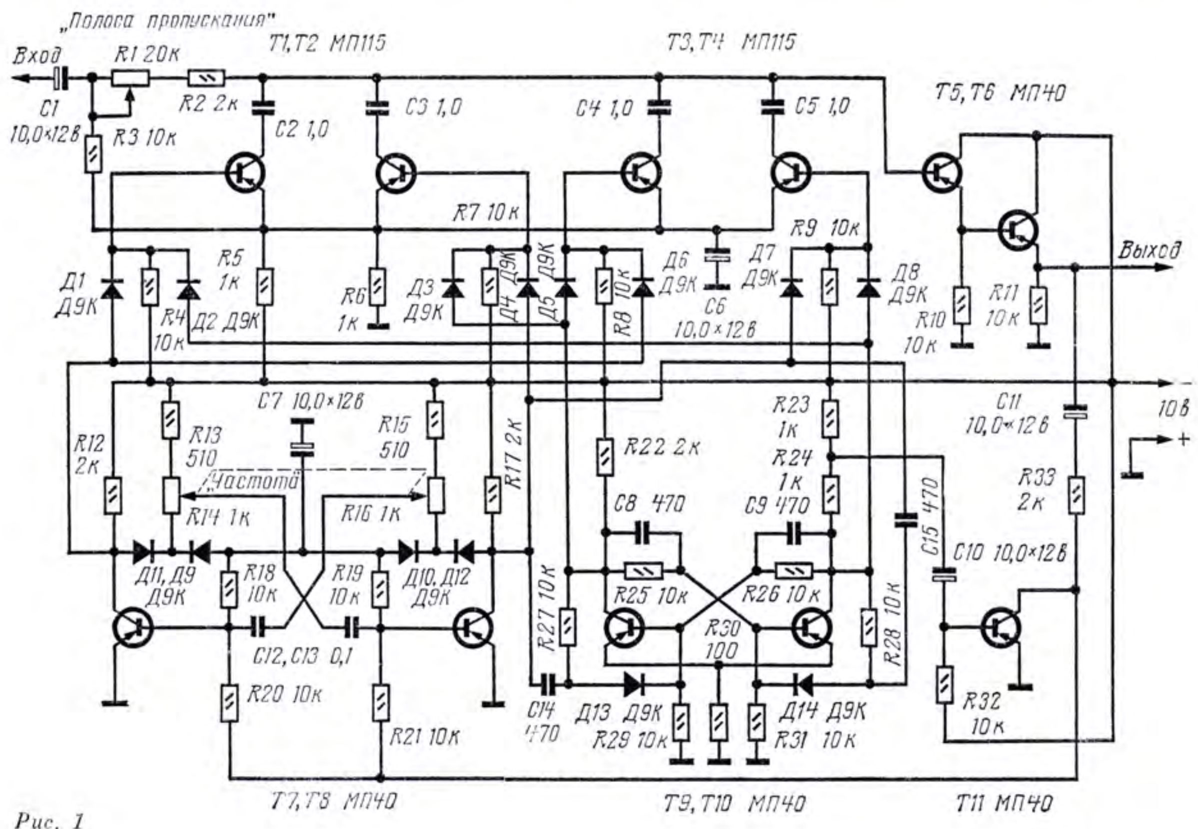


Рис. 1

Входное сопротивление нагрузки фильтра уменьшает постоянную времени заряда коммутируемых конденсаторов, расширяя полосу пропускания фильтра и снижая коэффициент его передачи. Если сопротивление нагрузки на порядок больше сопротивления резистора *R1*, коэффициент передачи, примерно, равен единице. В рассматриваемом случае сопротивление нагрузки подключено к фильтру через эмиттерный повторитель на транзисторах *T5*, *T6*, который уменьшает влияние нагрузки на работу фильтра. Так, при сопротивлении нагрузки более 150 *ом* коэффициент передачи фильтра на центральной частоте полосы пропускания лишь немного меньше единицы, а полоса пропускания не зависит от сопротивления нагрузки. Низкоомную нагрузку лучше подключать через разделительный конденсатор.

В данном устройстве используется фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ) мультивибратора на частоту сигнала для получения коэффициента передачи, равного единице в полосе пропускания. Фазовый детектор собран на транзисторе *T11*, который периодически открывается и закрывается импульсами, поступающими с триггера. Когда транзистор открыт, то он насыщен, и напряжение на его коллекторе практически равно нулю, а когда закрыт — напряжение с выхода фильтра через резисторы *R33*, *R20*, *R21* поступает на базы транзисторов *T7*, *T8* и изменяет период колебания мультивибратора так, что частота коммутирующих импульсов становится равной частоте входного сигнала. Ширина полосы частот захвата и удержания частоты сигнала системой ФАПЧ зависит от амплитуды сигнала и параметров фильтра. При увеличении амплитуды сигнала или полосы пропускания ширина полосы частот захвата увеличивается. Например, при эффективном значении сигнала 1 *в* и полосе пропускания фильтра, равной 15 *гц*, полоса захвата равна 30 *гц*. Время захвата частоты сигнала системой ФАПЧ также зависит от амплитуды сигнала, полосы пропускания, расстройки частоты сигнала относительно центральной частоты фильтра и может быть в пределах от единиц до десятка миллисекунд. Ширину полосы частот удержания можно регулировать подбором резистора *R33*. Выключают систему ФАПЧ, соединяя коллектор транзистора *T11* с общим проводом. Систему автоподстройки можно и не применять: в этом случае исключают резисторы *R33*, *R20*, *R21*, *R32*, конденсаторы *C10*, *C11* и транзистор *T11*. На рис. 2 показаны частотные характеристики фильтра при выключенной (*а*) и

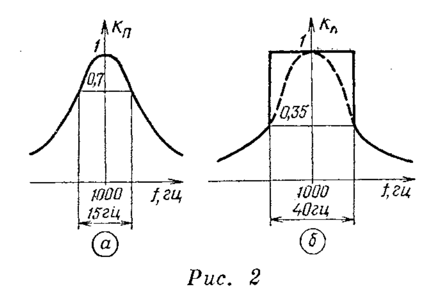


Рис. 2

включенной (*б*) системе ФАПЧ при входном напряжении 1 *в*, центральной частоте 1 *кгц* и сопротивлении резистора *R1*, равном 10 *ком*. Форма частотной характеристики фильтра при перестройке центральной частоты полосы пропускания не меняется. Ширина полосы удержания частоты равна 40 *гц*.

Постоянство коэффициента передачи фильтра в полосе удержания системы ФАПЧ объясняется тем, что частота мультивибратора перестраивается этой системой при изменении частоты входного сигнала и поддерживается ровно в два раза большей ее. При слишком большом отклонении частоты сигнала относительно центральной частоты полосы пропускания фильтра происходит срыв слежения за ней и коэффициент передачи резко падает.

Амплитудная характеристика синхронного фильтра линейна от нуля до амплитуды входного напряжения, равной четверти напряжения источника питания. При большем входном напряжении происходит открывание перехода база-коллектор ключевых транзисторов и, как следствие, ограничение выходного напряжения фильтра.

Когда ключевые транзисторы закрыты, через обратное сопротивление их переходов коммутирующие импульсы могут «пролезать» на выход фильтра. Поэтому необходимо, чтобы обратное сопротивление перехода база-коллектор ключевых транзисторов было в сотни раз больше сопротивления резистора *R1*. Закрывающее напряжение на их эмиттерах должно быть в два раза больше максимального значения входного сигнала для предотвращения произвольного открывания перехода база-коллектор. В описываемом фильтре амплитуда этого напряжения равна половине напряжения источника питания, то есть допустимое обратное напряжение перехода база-эмиттер ключевых транзисторов должно составлять 0,6—0,75 от напряжения источника питания.

Обоим требованиям удовлетворяют кремниевые сплавные транзисторы МП114 — МП116. Напряжение коммутирующих импульсов на выходе

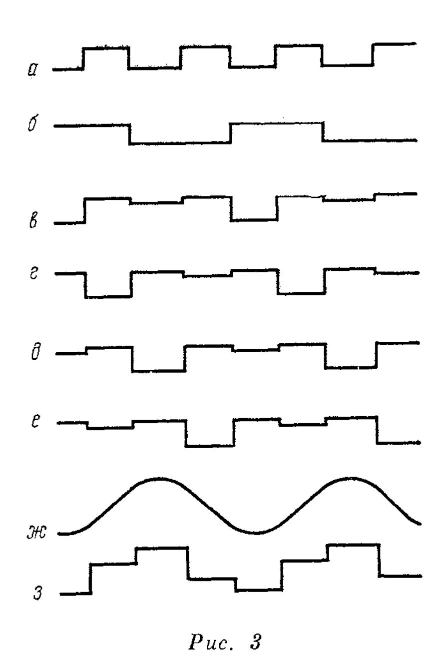


Рис. 3

фильтра в случае использования этих транзисторов не превышает нескольких милливольт. В качестве ключевых транзисторов можно применить и германиевые сплавные транзисторы (например, МП40), но напряжение коммутирующих импульсов на выходе фильтра будет в несколько раз большим, чем при кремниевых транзисторах, и будет быстро увеличиваться с ростом окружающей температуры. В любом случае для ключевых транзисторов надо выбирать транзисторы с минимальным обратным током коллектора и коэффициентом $B_{ст}$ не менее 20.

Диоды могут быть использованы любые с малым обратным током и допустимым обратным напряжением, превышающим напряжение источника питания, например, серий Д1, Д2, Д9, Д220 и другие. Все постоянные резисторы МЛТ-0,25; переменный *R1* — СП-IA, блок переменных резисторв *R14*, *R16* — СП-IIIА. Конденсаторы *C2* — *C5* — МБМ или К50-6 на рабочее напряжение не менее 100 *в* (в случае применения электролитических конденсаторов их плюсовой вывод нужно подключать к резистору *R2*). Емкости конденсаторов *C2* — *C5* не должны отличаться между собой более, чем на ±10%. Это особенно необходимо учитывать при использовании электролитических конденсаторов, которые могут иметь большой разброс емкости относительно номинала. Остальные конденсаторы — ЭМ, БМ, МБМ, КЛС.

(Окончание на стр. 40)

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

Из опыта работы радиомехаников Московского телевизионного ателье № 7

В унифицированных телевизорах УНТ-47/59-1 при одновременном отсутствии звукового сопровождения и свечения экрана кинескопа отыскание неисправности следует начинать с выявления дефекта, вызывающего отсутствие свечения экрана, часто возникающего из-за неисправности в каскадах строчной развертки. Устранение этого дефекта может привести к появлению звукового сопровождения, так как в этих телевизорах при нарушении работы задающего или выходного каскадов строчной развертки нарушается работа каналов звука и изображения. Это связано с тем, что из-за более длительного прогрева катодов ламп 6П36С и 6Д20П строчная развертка начинает работать несколько позднее других каскадов. Поэтому могут возникнуть перегрузка каскадов УПЧИ из-за отсутствия напряжения АРУ и нарушение работы диода видеодетектора. Для предотвращения этого явления при включении телевизора на УВЧ (в ПТК) и на первый каскад УПЧИ поступают отрицательные запирающие напряжения, получаемые на конденсаторах *С337* и *С338* при выпрямлении тока накала диодами *Д305* и *Д511*.

Как только заработает строчная развертка на конденсаторе «вольтодобавки» появится положительное напряжение 850—1000 *в*, приложенное к варистору *R516* и через резистор *R512* к диоду *Д511*. Это напряжение значительно уменьшит сопротивление варистора, а через диод *Д511* потечет большой ток. Выпрямление не произойдет и тем самым будет исключено поступление отрицательного запирающего напряжения на каскады. Одновременно появятся звуковое сопровождение и изображение. Начнет работать и АРУ.

Таким образом, устранение неисправности в блоке развертки или в узле защиты УПЧИ может привести к появлению не только изображения, но и звука.

* * *

При ремонте унифицированных телевизоров УНТ-47/59-1 может встретиться случай, когда в телевизоре отсутствует звук и изображение при наличии свечения экрана. Удается установить, что неисправен усилитель промежуточной частоты изображения. Измерением режима работы лампы второго каскада усилителя можно обнаружить, что на катоде ее имеется напряжение около 6 *в*, вместо 1,8 *в*. В этом случае нужно подключить параллельно конденсатору *С314*, конденсатор емкостью 250—300 *пф*. Если при этом появятся изображение и звук, конденсатор *С314* следует заменить. Похожая неисправность может иметь место и в третьем каскаде. Здесь при неисправном конденсаторе *С324*, на катоде лампы *Л303* вместо напряжения 2 *в*, также будет около 6 *в*.

Отсутствие звука и изображения в этих случаях объясняется тем, что конденсаторы входят в одно из плеч мостов во втором и третьем каскадах УПЧИ, нейтрализующих межэлектродные емкости ламп. В диагонали мостов включены сеточный и анодный контуры данного каскада.

Особенность включения анодного контура (между анодом и экранирующей сеткой) позволила питать эти электроды через один развязывающий фильтр *R311*, *С314*. Емкость конденсатора *С314* вместе с емкостью между экранирующей сеткой и катодом образует одно из плеч моста. Поэтому выход из строя конденсатора *С314* (и аналогично *С324*) приводит к нарушению работы УПЧИ. При замене конденсаторов их емкость должна быть близка к указанной на схеме. Неисправность этих конденсаторов часто вызвана механическим изломом, трещиной, и, что реже, нарушением пайки.

В унифицированных телевизорах установлено более трех десятков керамических клиновидных конденсаторов К10У-2, которые обладают значительной емкостью при малых размерах. Эти конденсаторы механически непрочны и при неосторожном обращении легко разрушаются. При отсутствии клиновидного конденсатора его можно заменить конденсатором другого типа, при сохранении величины емкости.

* * *

В телевизорах УНТ-47/59-1 отсутствие свечения экрана кинескопа может быть вызвано не только неисправностями строчной развертки высоковольтного выпрямителя, кинескопа, но и неисправностями кадровой развертки.

При отсутствии свечения кинескопа, прежде всего следует проверить наличие напряжений на его электродах и их соответствие указанным на схемах. Отсутствие напряжения или его резкое уменьшение на ускоряющем электроде (3-й лепесток панельки кинескопа) может произойти по двум основным причинам: из-за неисправности выпрямителя напряжения для питания ускоряющего электрода или из-за неисправностей в каскадах кадровой развертки.

В указанных телевизорах напряжение, подаваемое на ускоряющий электрод, получается за счет выпрямления селеновым столбиком 5ГЕ40Ф *(Д401)* импульсов напряжения обратного хода кадровой развертки после дифференцирования их цепочкой *С438* и *R455*. Это необходимо для защиты люминофора кинескопа от прожога при нарушении работы кадровой развертки (при этом перестает светиться экран кинескопа).

Чтобы выяснить, где возникла неисправность, куском изолированного провода следует подать на третий лепесток кинескопа напряжение 400 или 600 *в*. Его можно снять соответственно с четвертого или пятого лепестка (считая справа налево) на монтажной планке, расположенной над экраном ТВС со стороны кинескопа. К этой планке подведены различные напряжения для фокусирующего электрода кинескопа. Если при этом появится растр, неисправность нужно искать в цепи питания ускоряющего электрода; если же на экране видна узкая светящаяся полоса, то — в каскадах кадровой развертки.

В выпрямителе напряжения питания ускоряющего электрода чаще всего выходят из строя резистор *R455* и селеновый столбик 5ГЕ40Ф. При неполном нарушении проводимости резистора напряжение на выходе цепи понижается до 150 *в*, а экран кинескопа может слабо светиться.

* * *

В телевизорах УНТ-47/59-1 может встретиться также дефект, который незаметен при просмотре испытательной таблицы и в то же время отчетливо виден при других передачах. На изображении, занимая значительную часть экрана, слабо заметна светлая горизонтальная полоса, а при максимальном уменьшении размера по горизонтали отчетливо наблюдается нарушение синхронизации по строкам в верхней части растра. Иногда это явление бывает и при полном размере растра. Устраняется дефект заменой электролитических конденсаторов *С337* и *С338* в АРУ.

* * *

В телевизорах «Рекорд-68», «Садко», «Рекорд-301», «Рекорд-305», «Рекорд-331» звуковое сопровождение нередко сопровождается фоном. Определить источник этого фона можно следующим образом: при включенном телевизоре ручку регулятора громкости *6R20* повернуть против часовой стрелки до упора. Если при этом будет прослушиваться «ровный» фон, то источником его является плохая фильтрация анодного напряжения; если же прослушивается посторонний «рокочущий» звук, это указывает на проникновение сигнала частоты кадров в звуковой канал.

В первом случае для устранения фона следует несколько изменить фильтр анодного питания. Вместо конденсатора (*6C11*) 150,0×250 *в* устанавливают сдвоенный конденсатор 150,0+150,0×250 *в* того же типа. К одному выводу конденсатора припаивают резистор *6R24* и провод, по которому подается напряжение на плату звука. К другому выводу конденсатора присоединяют второй вывод резистора *6R24*, вывод *4* дросселя фильтра *6Др1*, провод по которому подается питание к блоку ПТК и плате УПЧИ, а также провод, соединяющий вывод *3* дросселя фильтра с выводом *2* выходного трансформатора звука *6Тр3*.

Для устранения «рокочущего» фона нужно отпаять провода от выводов *1* и *2* выходного трансформатора кадров и аккуратно вытянуть их из жгута, а затем проложить оба провода ближе к верхнему бортику шасси и припаять к тем же выводам.

* * *

На экранах телевизоров «Рекорд-68» и «Садко» первых выпусков иногда заметны помехи в виде «снега». Их можно устранить, изменив подачу напряжения АРУ на первую лампу УПЧИ и ПТК. Для этого резистор *2R27* (680 *ком*) выпаивают. Вместо него устанавливают два последовательно соединенных резистора МЛТ 1,0 по 330 *ком*. Печатную дорожку между выводом резистора *2R1* и гнездом *4* колодки *КП-1б* удаляют. Среднюю точку вновь установленных резисторов соединяют с гнездом *4* колодки.

В этих же типах телевизоров часто встречается дрожание растра и даже нарушение синхронизации по вертикали, сопровождаемое перемещением изображения сверху вниз. Во многих случаях этот дефект удается устранить заменой конденсатора *3C5* (330 *пф*) на конденсатор емкостью 680—750 *пф*.

Н. БАБКИН, В. ФОМИЧЕВ

ПОРТАТИВНЫЙ ТРЕХМОТОРНЫЙ МАГНИТОФОН

(Окончание. Начало см. стр. 34)

и стабилизатор питания универсального усилителя *(Т11, Д3, R47)*.

Чертежи узлов ведущего вала, прижимного ролика, подающего и приемного узлов приведены на рис. 2—4 в тексте.

Узлы лентопротяжного механизма смонтированы на панели размерами 273×146 *мм*, изготовленной из дюралюминия толщиной 4 *мм*. Корпус магнитофона склеен из листового органического стекла такой же толщины. Его размеры 282×190×83 *мм*. Можно использовать корпус от радиоприемника «ВЭФ-12». Громкоговорители *Гр1*, *Гр2* закрепляют на его боковых стенках через прокладки из органического стекла. Декоративные решетки использованы от радиоприемника «Меридиан». Разъем для подключения сетевого шнура закреплен на правой боковой стенке, кнопка блокировки записи — на передней (под ручкой для переноски). Внешний вид магнитофона показан на обложке.

Налаживание лентопротяжного механизма и электрической части магнитофона выполняют по обычной методике, неоднократно описанной в радиолюбительской литературе и журнале «Радио».

г. Киев

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ СИНХРОННЫЙ ФИЛЬТР

(Окончание. Начало см. стр. 37)

Налаживание синхронного фильтра начинают с просмотра на экране осциллографа напряжений в различных точках устройства. При исправных деталях и правильном монтаже формы напряжений должны совпадать с изображенными на рис. 3. На рис. 3, *а*, *б* показаны осциллограммы напряжения на коллекторах транзисторов *Т7* и *Т9*, на рис. 3, *в*, *г*, *д* и *е* — на базах транзисторов *Т1* — *Т4*, а на рис. 3, *ж* и *з* — входное и выходное напряжения синхронного фильтра. Отрицательные импульсы (рис. 3, *в*, *г*, *д*, *е*), имеющие амплитуду меньшую, чем необходимо для открывания транзисторов *Т1* — *Т4*, на работу фильтра заметного влияния не оказывают. При замкнутом на общий провод входе фильтра и максимальном сопротивлении резистора *R1* на выходе можно наблюдать напряжение ступенчатой формы, обусловленное «пролезанием» коммутирующих импульсов. Если размах ступенек превышает 20—40 *мв*, следует заменить соответствующий ключевой транзистор на другой, с меньшим обратным током коллектора.

Затем от звукового генератора на вход фильтра подают сигнал с напряжением, не превышающим четверти напряжения источника питания, и проверяют форму частотной характеристики при различных положениях движка резистора *R1* при включенной и выключенной системе ФАПЧ. В заключение производят градуировку регуляторов ширины и положения центральной частоты полосы пропускания фильтра.

Полосу пропускания фильтра регулируют резистором *R1*. Для получения еще более узкой полосы пропускания необходимо увеличить емкость конденсаторов *C2* — *C5*.

Центральную частоту полосы пропускания синхронного фильтра изменяют резисторами *R14*, *R16*. Если требуется существенно изменить диапазон частот, то необходимо изменить емкость конденсаторов *C12* и *C13*. Для уменьшения частоты мультивибратора емкость конденсаторов *C12* и *C13* надо увеличить.

Синхронный фильтр может работать при любом напряжении источника питания в пределах от 5 до 15 *в*. Однако, напряжение питания фильтра желательно стабилизировать, так как от него зависит частота колебаний мультивибратора. При напряжении питания 10 *в* потребляемый ток равен 30 *ма*.

г. Свердловск

ГЕНЕРАТОР ШАХМАТНОГО ПОЛЯ

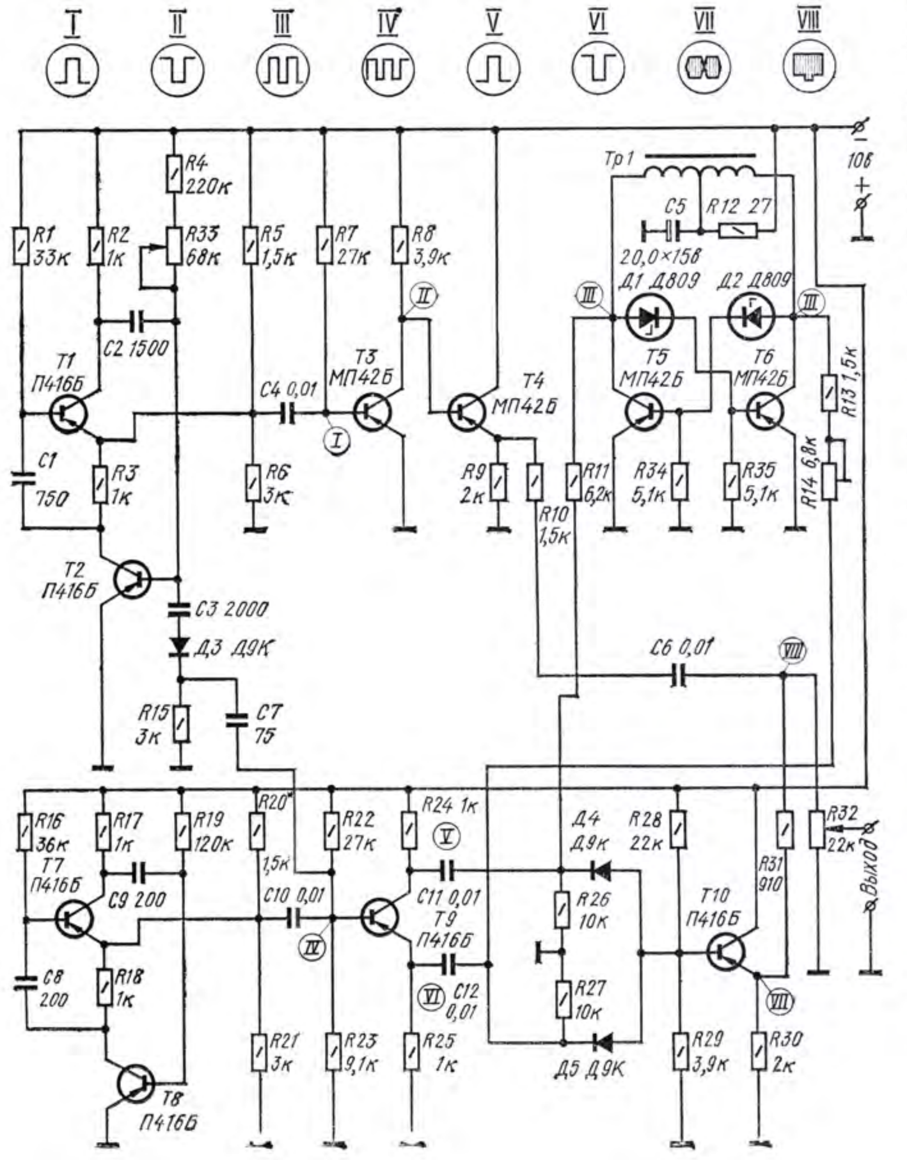
При ремонте и налаживании телевизионной аппаратуры (телевизоров, видеоконтрольных устройств и др.) большое значение имеет наличие измерительных приборов и генераторов сигналов. Генераторы, которые применяют при этом, могут вырабатывать самые разнообразные сигналы необходимой формы и частоты. Для проверки работы усилителей ПЧ, видеоусилителей и блоков разверток используют генераторы шахматного поля. Они могут быть построены по схемам различной сложности.

Ниже мы публикуем относительно простую схему и описание такого генератора, который может облегчить работу при налаживании или ремонте видеоусилителей и блока строчной развертки. Если устройство дополнить автогенератором сигнала, частота которого входит в диапазон частот какого-либо телевизионного канала, то генератор можно будет использовать для ремонта и налаживания селекторов каналов и усилителей НЧ. Аналогичный генератор шахматного поля, но более сложный, был описан в журнале № 6 за 1968 год.

Е. ПАНФИЛОВ

Принципиальная схема генератора приведена на рисунке. На выходе генератора можно получить пакеты импульсов с частотой следования 500 *гц* и амплитудой до 7 *в*. Частота заполняющих пакеты импульсов равна 156,25 *кгц*.

Генератор состоит из трех мультивибраторов, собранных на транзисторах *Т1* и *Т2*, *Т5* и *Т6*, *Т7* и *Т8* и вырабатывающих прямоугольные импульсы с частотами следования 15,625 *кгц*, 500 *гц* и 156,25 *кгц* соответственно и длительностью 5 *мксек*, 2 *мсек* и 3 *мксек*; фазоинвертора на транзисторе *Т9*; электронного коммутатора на диодах *Д4* и *Д5*; усилительного каскада (транзистор *Т3*) и двух эмиттерных повторителей (транзисторы *Т4* и *Т10*).



Мультивибратор на транзисторах *Т7* и *Т8*, включенных последовательно по постоянному току, вырабатывает симметричные импульсы (длительности импульса и паузы равны). Подбирая сопротивление резистора *R20*, можно добиться симметрии импульсов. От мультивибратора эти импульсы через конденсатор *С10* поступают на фазоинвертор и дифференцирующую цепочку *С7R15*. С нагрузок фазоинверсного каскада *R24* и *R25* импульсы соответственно через конденсаторы *С11* и *С12* поданы на электронный коммутатор. Он управляется импульсами значительно меньшей частоты, вырабатываемыми симметричным мультивибратором на транзисторах *Т5* и *Т6*. После электронного коммутатора пакеты импульсов поступают на эмиттерный повторитель (транзистор *Т10*) и с его нагрузочного резистора *R30* на выход генератора.

На транзисторах *Т1* и *Т2* собран мультивибратор, вырабатывающий импульсы с частотой строк, необходимые для синхронизации строчной развертки телевизора. Этот мультивибратор собран по схеме, которая аналогична схеме мультивибратора на транзисторах *Т7* и *Т8*, но вырабатывает несимметричные импульсы. Он синхронизируется импульсами, поступающими через диод *Д3* с дифференцирующей цепочки *С7R15*.

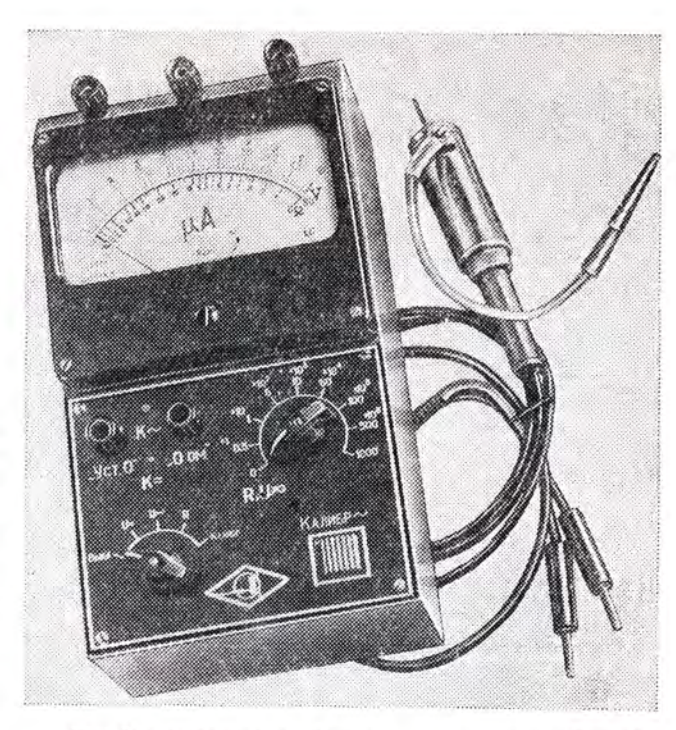
Синхроимпульсы на выходе генератора — отрицательной полярности. Если необходимо получать синхроимпульсы обеих полярностей, то вместо усилительного каскада собирают фазоинверсный, аналогичный фазоинвертору на транзисторе *Т9*.

В генераторе применен согласующий трансформатор от малогабаритного транзисторного приемника. Он имеет сердечник Ш3х6 и две обмотки. Обмотка *I* содержит 2500, а *II* — 350х2 витков провода ПЭЛ 0,06. В генераторе использована только вторичная обмотка. При напряжении источника питания 10 *в* генератор потребляет ток около 150 *ма*.

г. Ульяновск

ВОЛЬТОММЕТР НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

Б. ИВАНОВ



Этот измерительный прибор предназначен для измерения постоянных и переменных напряжений до 1000 *в* (пределы 0,5; 1; 5; 10; 50 100; 500 и 1000 *в*) и сопротивлений от 0,2 *ом* до 100 *Мом* (пределы 100 *ом*, 1, 10, 100 *ком*, 1, 10 и 100 *Мом*). На первых семи пределах прибор позволяет измерять переменные напряжения в диапазоне частот 10 *гц* — 200 *кгц*, на восьмом (1000 *в*) — 10—1000 *гц*. С помощью выносного пробника можно измерять напряжения до 100 *в* частотой 20 *кгц* — 100 *Мгц*.

Входное сопротивление прибора при измерении постоянного напряжения — 20 *Мом*, при измерении переменного напряжения оно изменяется от 6 (на частоте 10 *гц*) до 1 *Мом* (на частоте 20 *кгц*).

Погрешность измерения постоянного напряжения не превышает 2%, переменного — 5%, сопротивления — 5% (на пределе «100 *ом*» — 10%).

Шкалы вольтметра при измерении постоянных и переменных напряжений — линейные. Предусмотрена возможность калибровки шкал с точностью не хуже 1%.

Прибор питается от батареи напряжением 6 *в* (батарея 3336Л и один элемент 332) и потребляет ток от 4 (в режиме измерения напряжений) до 120 *ма* (в режиме измерения малых сопротивлений).

Размеры вольтомметра — 225×120×100 *мм*, вес — 1,35 *кг*.

Рис. 1

Как видно из схемы (см. рис. 1) прибор собран на трех полевых и одном биполярном транзисторах, два из которых (*Т1* и *Т2*) используются при измерении постоянных и высокочастотных переменных напряжений и сопротивлений, а два других (*Т3* и *Т4*) — при измерении переменных напряжений в диапазоне 10 *гц* — 200 *кгц*.

Перевод прибора из одного режима работы в другой осуществляется переключателем *В1*, изменение пределов измерений — переключателем *В2*. Положения этих переключателей, показанные на схеме, соответствуют измерению сопротивлений до 1 *Мом* ($\times 10^4$).

При измерении постоянных напряжений (переключатель *В1* в положении «*V*_») к входным гнездам прибора *Гн1* и *Гн2* подключается делитель *R1—R8*, с части которого измеряемое напряжение подается на вход усилителя постоянного тока, собранного на транзисторах *Т1* и *Т2*. Сопротивления каналов этих транзисторов вместе с резисторами *R42—R44* образуют измерительный мост, в диагональ которого включен стрелочный прибор *ИП1*. Балансировка моста перед измерениями (установка стрелки прибора на нулевое деление) производится переменным резистором *R43*.

Рис. 2

Для калибровки прибора служит параметрический стабилизатор, подключаемый ко входу усилителя в пятом (по схеме — нижнем) положении переключателя *В1*. Стабилизатор — двухступенчатый, собран на стабилитроне *Д2* и стабисторе *Д1*. Калиброванное напряжение (0,5 *в* $\pm 1\%$) снимается с делителя напряжения, состоящего из резисторов *R18*, *R19*. Установка стрелки прибора *ИП1* на последнее деление шкалы производится переменным резистором *R38*. Резисторы *R22*, *R45* и конденсаторы *С16*, *С17* защищают вход усилителя от переменных и импульсных напряжений, стабилитрон *Д3* — от перегрузок.

При измерении переменных напряжений высокой частоты (до 100 *Мгц*) используется выносной пробник, схема которого показана на рис. 2. Он также подключается к гнездам *Гн1* и *Гн2*.

Переменные напряжения более низких частот (до 200 *кгц*) измеряются при установке переключателя *В1* в положение «*V*~». В этом режиме измеряемое напряжение поступает на делитель, состоящий из резисторов *R23* — *R31*, а с него через резистор *R32* и цепи частотной коррекции на вход усилителя НЧ. Усилитель — двухкаскадный. Первый каскад собран по схеме истокового повторителя на транзисторе *Т3*, второй — обычный усилитель напряжения, собранный на транзисторе *Т4*, включенном по схеме с общим эмиттером. Усиленное напряжение с нагрузки транзистора *Т4* через конденсатор *С15* подается на двухполупериодный выпрямитель, выполненный на диодах *Д8*, *Д9* и конденсаторах *С18*, *С19*. Нагрузкой выпрямителя служит измерительный прибор *ИП1*, подключаемый к нему контактами переключателя *В1* (секции *ж* и *и*).

Для повышения стабильности работы усилителя его второй каскад охвачен глубокими отрицательными обратными связями по напряжению и току. Напряжение обратной связи снимается с коллектора транзистора *Т4* и через резистор *R48*, конденсатор *С14* и диоды *Д6*, *Д7* подается в цепь его базы. Из-за применения полупроводниковых диодов эта обратная связь получается нелинейной, что при использовании диодов с одинаковыми вольтамперными характеристиками позволяет получить линейную зависимость тока через прибор *ИП1* от напряжения на входе каскада.

Для калибровки прибора перед измерением переменного напряжения служит устройство, выполненное на стабилитронах *Д4*, *Д5* и резисторе *R51*. Переменное напряжение 220 *в* (50 *гц*) подается на входные гнезда прибора. Стабилизированное напряжение снимается с делителя, состоящего из резисторов *R33*, *R35* и через конденсатор *С12* подается на затвор транзистора *Т3*. Измерительный прибор *ИП1* подключается к выходу усилителя нажатием кнопки переключателя *В3*.

Резистор, сопротивление которого необходимо измерить, подключают к тем же входным зажимам. Вместе с образцовыми резисторами *R10* — *R16* он образует делитель напряжения батареи *Б2*. Часть напряжения, снимаемая с образцовых резисторов, подается на вход усилителя постоянного тока, в результате чего стрелка измерительного прибора отклоняется на соответствующий угол. Установка нуля омметра осуществляется переменным резистором *R41*.

Конструкция и детали. В вольтомметре использованы полевые транзисторы КП103Л. Их можно заменить другими транзисторами этой серии или транзисторами серии КП102. Транзисторы *Т1* и *Т2* необходимо подобрать с близкими (разница не должна превышать 5%) значениями $I_{с т.о}$, U_0 и *S*. Статический коэффициент передачи тока транзистора *Т4* должен быть не менее 70.

Диоды Д311 (*Д6—Д9*) необходимо подобрать по прямому сопротивлению в трех точках вольтамперной характеристики (см. «Радио», 1971, № 3, стр. 21). Диоды Д311 можно заменить диодами серии Д9, однако в этом случае потребуется еще дополнительный подбор диодов *Д8*, *Д9* по возможно большему обратному сопротивлению.

Переменные резисторы *R36*, *R38*, *R41*, *R43* — СП-0,4, постоянные (кроме *R10*) — МЛТ. Резистор *R10* — типа МОН-0,5, его можно заменить самодельным проволочным резистором. Резистор *R51* составлен из двух резисторов МЛТ-2 сопротивлением 43 *ком*. Резистор *R32* помещен в поливинилхлоридную трубку с внутренним диаметром 6 *мм*, на которую надета проволочная оплетка от экранированного провода. Оплетка соединена с общим проводом прибора через конденсатор *С11*.

В приборе применены конденсаторы КМ, КЛС (*С2*—*С10*), электролитические конденсаторы К50-6.

Переключатель *В1* — 5П8Н-ПМ, *В2* — 11П5Н-ПМ, *В3* — кнопка КМ2-1. Измерительный прибор *ИП1* — микроамперметр М24 класса 1,0 на 50 *мка*, сопротивление его рамки — 1800 *ом*. Возможно применение и других приборов с током полного отклонения 100—

Рис. 3

200 *мка*, однако в этом случае необходимо заново подобрать резисторы *R38 — R41* и *R48*.

Измерительный прибор, переключатели, переменные резисторы закреплены на несущей панели, изготовленной из текстолита толщиной 5 *мм*. Резисторы *R1—R17*, *R23—R31* и конденсаторы *C2—C10* смонтированы непосредственно на контактах переключателя *B2*. Оба усилителя вольтомметра и параметрические стабилизаторы калибровочных напряжений смонтированы на плате из гетинакса, закрепленной на клеммах прибора *ИП1* (рис. 3).

Надписи, поясняющие назначение органов управления, нанесены на фальшпанель, изготовленную из листового алюминиевого сплава толщиной 1 *мм*. Фальшпанель вместе с несущей панелью закреплена в корпусе, изготовленном из того же материала толщиной 1,5 *мм*. Для уменьшения наводок фальшпанель электрически соединена с корпусом и клеммой *Кл1*, которую при работе заземляют. От общего провода прибора корпус изолирован.

Для отсчета напряжений используется шкала микроамперметра, на которую дополнительно нанесены цифры от 0 до 10. Шкалу сопротивлений вычерчивают заново при градуировке прибора.

При исправных деталях и правильном монтаже налаживание вольтомметра сводится к установке режимов работы транзисторов, подбору элементов делителей в калибраторах напряжения и элементов коррекции усилителя на транзисторах *T3*, *T4*.

При соответствующем подборе транзисторов *T1*, *T2* необходимые напряжения на их электродах обеспечиваются автоматически. В этом случае стрелка прибора устанавливается на нулевое деление при установке движка переменного резистора *R43* в среднее положение.

Установив переключатель *B1* в положение *5* («*Калибр.*») подбирают резистор *R19* до получения на нем падения напряжения 0,5 *в*. Точность установки этого напряжения в значительной мере влияет на погрешность прибора, поэтому контролировать его следует по вольтметру класса не ниже 0,5.

Усилитель постоянного тока калибруют, устанавливая стрелку прибора *ИП1* на последнее деление шкалы.

Шкалу сопротивлений градуируют с помощью магазина сопротивлений или расчетным путем (см. статью С. Бирюкова «Транзисторный авометр» в «Радио», 1971, № 5).

Режим транзистора *T3* усилителя переменного тока устанавливается автоматически, транзистора *T4* — подбором резистора *R46*. Линейности шкалы переменного напряжения добиваются подбором резистора *R48* при подаче на вход прибора напряжений от 0,1 до до 0,5 *в* через 0,1 *в*.

Затем переключатель *B1* устанавливают в положение *3* («*V*~»), *B2* — в положение *2* (предел «0,5 *в*») и подают на вход прибора напряжение 0,5 *в* частотой 50 *гц*. Перемещая движок переменного резистора *R36*, устанавливают стрелку микроамперметра на последнее деление шкалы. После этого переключатель *B1* переводят в положение *5* (переключатель *B2* в том же положении), на вход подают напряжение 220 *в* той же частоты и при нажатой кнопке переключателя *B3* подбирают резистор *R34* до отклонения стрелки на последнее деление шкалы.

Наиболее трудоемкая операция — получение необходимой частотной характеристики прибора в режиме измерения переменного напряжения. Начинают ее с подбора конденсаторов *C2* и *C11* на пределе «5 *в*» до получения неравномерности частотной характеристики 0,3 *дб* в диапазоне частот 10 *гц* — 200 *кгц*.

На пределе «0,5 *в*» таким же образом подбирают конденсатор *C4*, на пределе «1*в*» — конденсаторы *C3*, *C5* и резистор *R24*, на пределах «10 *в*», «50 *в*», «100 *в*» и «500 *в*» — конденсаторы *C6*, *C7*, *C8* и *C9* соответственно. На последнем пределе («1000 *в*») подбором конденсатора *C10* добиваются указанной выше неравномерности частотной характеристики в диапазоне 10—1000 *гц*.

Налаживание ВЧ пробника (рис. 2) сводится к подбору резистора *R1* до получения минимальной (около 5%) погрешности измерений. В пробнике необходимо использовать диод с обратным сопротивлением не менее 500 *ком*.

СТАБИЛИЗАТОР ТОКА В СТАБИЛИЗАТОРЕ НАПРЯЖЕНИЯ

В источниках питания промышленных и радиолюбительских конструкций различного назначения широкое распространение получил параметрический стабилизатор постоянного напряжения, структурная схема которого приведена на рис. 1.

Параметрический стабилизатор позволяет простыми средствами поддерживать на постоянном уровне напряжение от 3 *в* (с кремниевым стабилитроном КС133А) до 1100 *в* (с газоразрядным стабилитроном СГ19С) и питать нагрузку током до нескольких десятков миллиампер.

Коэффициенты стабилизации и подавления пульсаций возрастают с увеличением отношения $R_б/r_д$ ($R_б$ — сопротивление балластного резистора, $r_д$ — динамическое сопротивление стабилизирующего элемента *Ст*). Однако увеличение сопротивления $R_б$ требует одновременного увеличения напряжения $U_{пит}$ и сопровождается значительным снижением к. п. д. Практически снижение этого коэффициента до 0,25 можно считать приемлемым; тогда, как показывает опыт, коэффициент стабилизации устройства, выполненного по схеме рис. 1, с газоразрядным стабилитроном ограничивается 10—15, а с кремниевым — 20—25.

Тем не менее коэффициенты стабилизации и подавления пульсаций параметрического стабилизатора напряжения могут быть резко повышены путем замены балластного резистора $R_б$ большим динамическим сопротивлением транзисторного стабилизатора тока, как это показано на схеме рис. 2.

Стабилизатор тока представляет собой усилитель с общим эмиттером на транзисторе *T1*, потенциал базы которого стабилизирован дополнительным стабилитроном *Д1*, и образует со стабилитроном *Д4* и конденсатором *C1* параметрический стабилизатор напряжения, построенный по схеме рис. 1.

Отрицательная обратная связь по току, обусловленная резистором *R1* в эмиттерной цепи транзистора, стремится стабилизировать его эмиттерный ток. Это эквивалентно увеличению динамического сопротив-

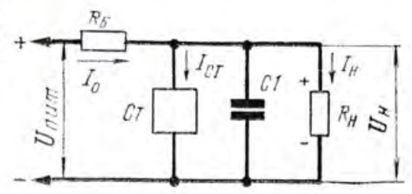


Рис. 1

ления транзистора, выполняющего функцию верхнего плеча $R_б$ в делителе напряжения. Стабилитроны *Д2* и *Д3*, включенные параллельно участку эмиттер—коллектор транзистора *Т1*, предохраняют его от пробоя при кратковременных замыканиях выходной цепи стабилизатора.

В стабилизаторе (рис. 2) могут быть применены различные стабилитроны: в качестве *Д4* — кремниевый или газоразрядный, *Д1—Д3* — кремниевые из серий Д814, Д818, Д808 — Д813.

Транзистор может быть использован практически любой, в том числе и структуры *n-p-n* (с соответствующим изменением полярности подключения источника напряжения $U_{пит}$ и конденсатора *С1*), подходящие по номинальному току коллектора. Практически динамическое сопротивление стабилизатора тока с германиевым транзистором равно нескольким сотням килоом, а на кремниевом — может достигать нескольких мегом, при этом коэффициент стабилизации устройства возрастает до 100—1000. Бо́льшие значения этого коэффициента соответствуют стабилизаторам тока с кремниевыми транзисторами и низковольтными кремниевыми стабилитронами (*Д4*), меньшие — с германиевыми транзисторами и кремниевыми стабилитронами с повышенным напряжением стабилизации или газоразрядными стабилитронами.

Стабилизатор, выполненный по схеме рис. 2, имеет коэффициент стабилизации 100—150 при к. п. д. 0,46 и токе нагрузки около 20 *ма*.

Если в этом устройстве стабилизатор тока *Д1*, *Т1*, *R2* заменить балластным резистором при тех же напряжении $U_{пит}$ и токе нагрузки, то коэффициент стабилизации уменьшится до 6,7 (то есть в 15—20 раз). Если же такую замену произвести при сохранении величины коэффициента стабилизации, равной 100, то напряжение питания потребуется увеличить до 1200 *в*, а к. п. д. уменьшится до 0,07 (то есть в 8,6 и 6,5 раз соответственно).

Описываемый стабилизатор тока находит применение также и в стабилизаторах напряжения компенсационного типа. Так, например, в статье Л. Машкинова («Радио», 1971 г, № 11, стр. 25—26) приведено описание транзисторного компенсационного стабилизатора напряжения, в котором стабилизатор тока использован в качестве динамической нагрузки усилителя цепи отрицательной обратной связи.

Применение транзисторных стабилизаторов тока в ламповых компенсационных стабилизаторах напряжения для увеличения усиления управляющей лампы оказывается нецелесообразным. Действительно, при этом резистор анодной нагрузки сопротивлением, как правило, в несколько сотен килоом пришлось бы заменить стабилизатором тока на *p-n-p* транзисторе с практически недостижимыми значениями некоторых параметров. Значительно эффективнее использовать стабилизаторы тока на *n-p-n* транзисторах в качестве нижнего плеча делителя выходного напряжения, как это показано на схеме рис. 3. Проходные (*Л1* и *Л2*) и управляющая (*Л3*) лампы включены по типовой схеме компенсационного стабилизатора напряжения. Ток нагрузки —

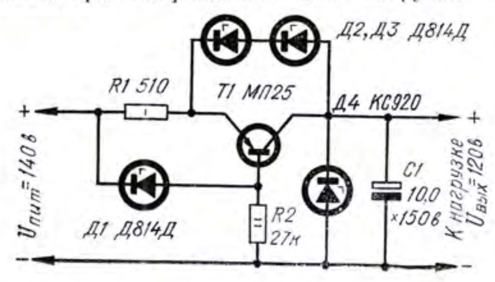


Рис. 2

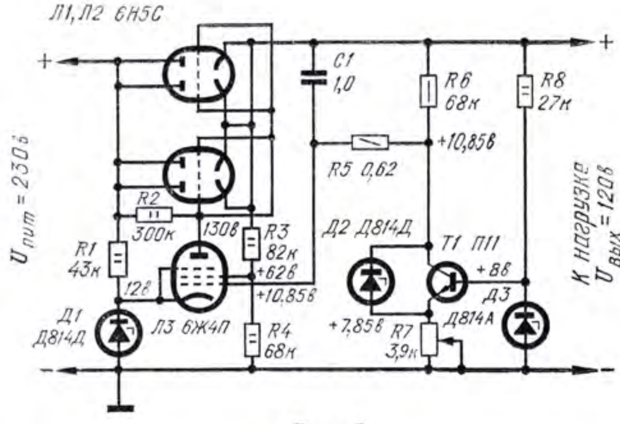


Рис. 3

до 300 *ма* при коэффициенте стабилизации, равном 100.

Сигнал отрицательной обратной связи формируется делителем, составленным из резистора *R6* и динамического сопротивления стабилизатора тока на транзисторе *Т1*, напряжение на базе которого стабилизировано. Динамическое сопротивление транзистора *Т1* (П11) равно примерно 700 *ком*, поэтому все приращения выходного напряжения передаются на управляющую сетку лампы *Л3* практически без ослабления. Еще лучшие результаты можно получить, если использовать в качестве *Т1* транзисторы КТ301А, КТ301Е, КТ301Ж или КТ315Б, КТ315Г. Небольшое напряжение на коллекторе транзистора *Т1* упрощает его согласование с цепью управляющей сетки лампы *Л3* и позволяет увеличить сопротивление ее анодной нагрузки (*R2*). Все это дает возможность дополнительно увеличить коэффициент стабилизации устройства в 2—4 раза.

Температурная стабильность выходного напряжения стабилизаторов (рис. 2 и 3) выше, если стабилизаторы тока в них выполнены на кремниевых транзисторах, а в дополнительных параметрических стабилизаторах напряжения (*Д1* на рис. 2) применены термокомпенсированные стабилитроны. Дополнительную термокомпенсацию получают, как обычно, включением термистора в цепь балластного резистора, встречным включением стабилитронов и другими методами.

Инж. В. ПАВЛОВ

г. Приозерск
Ленинградской обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕГУЛЯТОР ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

В жаркие дни лета много хлопот доставляет поливка цветов на балконе. Полив цветов можно автоматизировать, приспособив для этого терморегулятор, в схеме которого имеется измерительный мост с терморезистором.

В измерительный мост вместо терморезистора включают датчик влажности, который состоит из двух угольных электродов (вместе с деполяризатором) от батареи 3336Л. Электроды заделывают в грунт на всю высоту на расстоянии 20 *см* друг от друга. При таком расстоянии сопротивление умеренно увлажненного грунта равно 1500 *ом*. С уменьшением влажности грунта его электрическое сопротивление увеличивается, что приводит к разбалансу измерительного моста. Это вызовет срабатывание исполнительного реле, в цепь контактов которого может быть включена обмотка более мощного реле. Оно, в свою очередь, включает насос, подающий воду. Когда восстановится необходимая влажность почвы, насос выключится. Переменным резистором в противоположном плече моста можно изменять поддерживаемую влажность грунта.

Бак с запасом воды должен быть оборудован поплавковым механизмом с микровыключателем, который разрывает цепь питания исполнительного реле в случае израсходования запаса воды.

В. БУРЕНКОВ

ПРИЗЕРЫ КОНКУРСА „РАДИО“ „СССР — 50 лет“

Немало телезрителей проживают вблизи телецентров и ретрансляторов, где телевизионные программы можно принимать на упрощенные телевизоры, обладающие значительно меньшей чувствительностью по сравнению с выпускаемыми отечественной промышленностью телевизорами второго и третьего классов. В этих условиях чувствительность заводских телевизоров обычно приходится искусственно снижать.

Ниже описывается простой восьмиламповый телевизор для местного приема, за разработку и изготовление которого автору — А. В. Кулешову была присуждена премия на конкурсе нашего журнала «СССР — 50 лет».

Телевизор имеет следующие технические характеристики: чувствительность (расчетная) — не хуже 1 *мв*; четкость по горизонтали — не менее 400 строк; номинальная выходная мощность тракта звукового сопровождения — не менее 0,4 *вт*; мощность, потребляемая от электросети — 110 *вт*. Выполнен телевизор по одноканальной супергетеродинной схеме с использованием стандартных и нормализованных узлов и деталей: селектора телевизионных каналов ПТК-5С, трансформаторов кадровой и строчной разверток, силового трансформатора, отклоняющей системы кинескопа, громкоговорителя 0,5ГД17 и др.

В телевизоре работает кинескоп 47ЛК2Б, но может быть применен 59ЛК2Б или 61ЛК1Б.

МАЛОЛАМПОВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

А. КУЛЕШОВ

Схема приемо-усилительных трактов. Антенный фидер подключают ко входу селектора телевизионных каналов ПТК-5С через гнездо *Ш1* или *Ш2* (см. схему на стр. 47). Резисторы *R1* и *R2* необходимы для уменьшения входного сигнала, при чрезмерно большом его уровне. Потенциометром *R4* регулируют контрастность изображения, изменением напряжения смещения на сетке лампы каскодного усилителя ВЧ селектора каналов.

Сигналы изображения и звукового сопровождения, преобразованные в селекторе каналов в стандартные промежуточные частоты (несущая частота изображения 38 *Мгц*, несущая частота звукового сопровождения 31,5 *Мгц*), поступают с выхода селектора через разъем *Ш3* на вход двухкаскадного УПЧИ. В первом каскаде этого усилителя работает триод *Л1а* комбинированной лампы 6Ф4П; нагрузкой каскада является Т-фильтр *L1C7C8L2C6C9*. Так как входное сопротивление последнего невелико, каскад устойчиво работает без нейтрализации проходной емкости триода.

В анодную цепь второго каскада УПЧИ, выполненного на пентоде *Л1б*, включен резонансный контур, состоящий из катушки индуктивности *L3* и выходной емкости этого пентода. С его помощью формируется плоская часть частотной характеристики УПЧИ, то есть заполняется «провал» на частотах 34—36 *Мгц* в частотной характеристике Т-фильтра.

Посредством индуктивной связи между катушками *L3* и *L4* с выхода УПЧИ сигналы поступают на видеодетектор на диоде *Д2*, выполняющий одновременно функцию смесителя промежуточных частот изображения и звукового сопровождения, выделяя разностную частоту 6,5 *Мгц*.

С нагрузки видеодетектора (резистор *R13*) видеосигнал поступает на однокаскадный видеоусилитель, в котором работает пентод *Л2а* второй комбинированной лампы 6Ф4П. Дроссели *Др1 — Др3*, включенные в цепи управляющей сетки и анода пентода *Л2а*, служат для коррекции частотной характеристики видеоусилителя в области высоких частот его полосы пропускания.

С выхода видеоусилителя сигнал изображения поступает на катод кинескопа, а разностная частота 6,5 *Мгц* через конденсаторы *C14*, *C15* и диоды *Д3* и *Д4* подается на УПЧЗ, в котором используется пентод *Л3а* третьей комбинированной лампы 6Ф4П. Диоды *Д3* и *Д4* работают в ограничителе сигнала ПЧ звукового сопровождения; на них подается прямое смещение через резисторы *R17*, *R18*, *R21* и *R72*.

Детектирование ЧМ сигнала звукового сопровождения осуществляется дискриминатором на диодах *Д5* и *Д6*. Напряжение НЧ с выхода дискриминатора поступает на потенциометр регулирования громкости *R29* и с него через резистор *R22* на управляющую сетку пентода *Л3а*. Следовательно, каскад на этом пентоде выполнен по рефлексной схеме. Он одновременно является выходным каскадом усилителя НЧ. Нагрузкой его по низкой частоте является громкоговоритель *Гр1*, включенный в анодную цепь через трансформатор *Тр1*.

Схема устройства разверток и синхронизации. В селекторе импульсов синхронизации работает триод *Л2б*. На его сетку через резистор *R37* и конденсатор *C29* поступает сигнал от видеоусилителя. На анодной нагрузке *R38* триода *Л2б* получаются синхроимпульсы. Кадровые синхроимпульсы интегрируются цепью *R40C31* и поступают через конденсатор *C32* в цепь катода триода *Л4а*, работающего в задающем блокинг-генераторе частоты кадров. Выбранный способ синхронизации задающего генератора отличается повышенной помехоустойчивостью и практически исключает обратную реакцию на цепи синхронизации, которая может быть причиной неустойчивости строк в верхней части кадра.

Выходной каскад генератора кадровой развертки выполнен на пентодной части той же лампы (*Л4б*) с выходным трансформатором *Тр4*. Цепь *Д16C38R50*, шунтирующая первичную обмотку этого трансформатора, эффективно гасит импульсы обратного напряжения и не влияет на форму напряжения кадровой развертки, так как во время прямого хода луча кинескопа диод *Д16* закрыт и упомянутая цепь автоматически отключается.

Генератор строчной развертки выполнен по схеме несимметричного мультивибратора. В одном его плече работает триод *Л3б*, а в другом пентод *Л5*. Синхросигнал вводится в цепь катода лампы *Л3б* через конденсатор *C40*. Нагрузкой анодной цепи лампы *Л5* является выходной трансформатор строчной развертки *Тр5*. Связь между плечами мультивибратора осуществляется с помощью этого трансформатора и конденсаторов *C41*, *C42*.

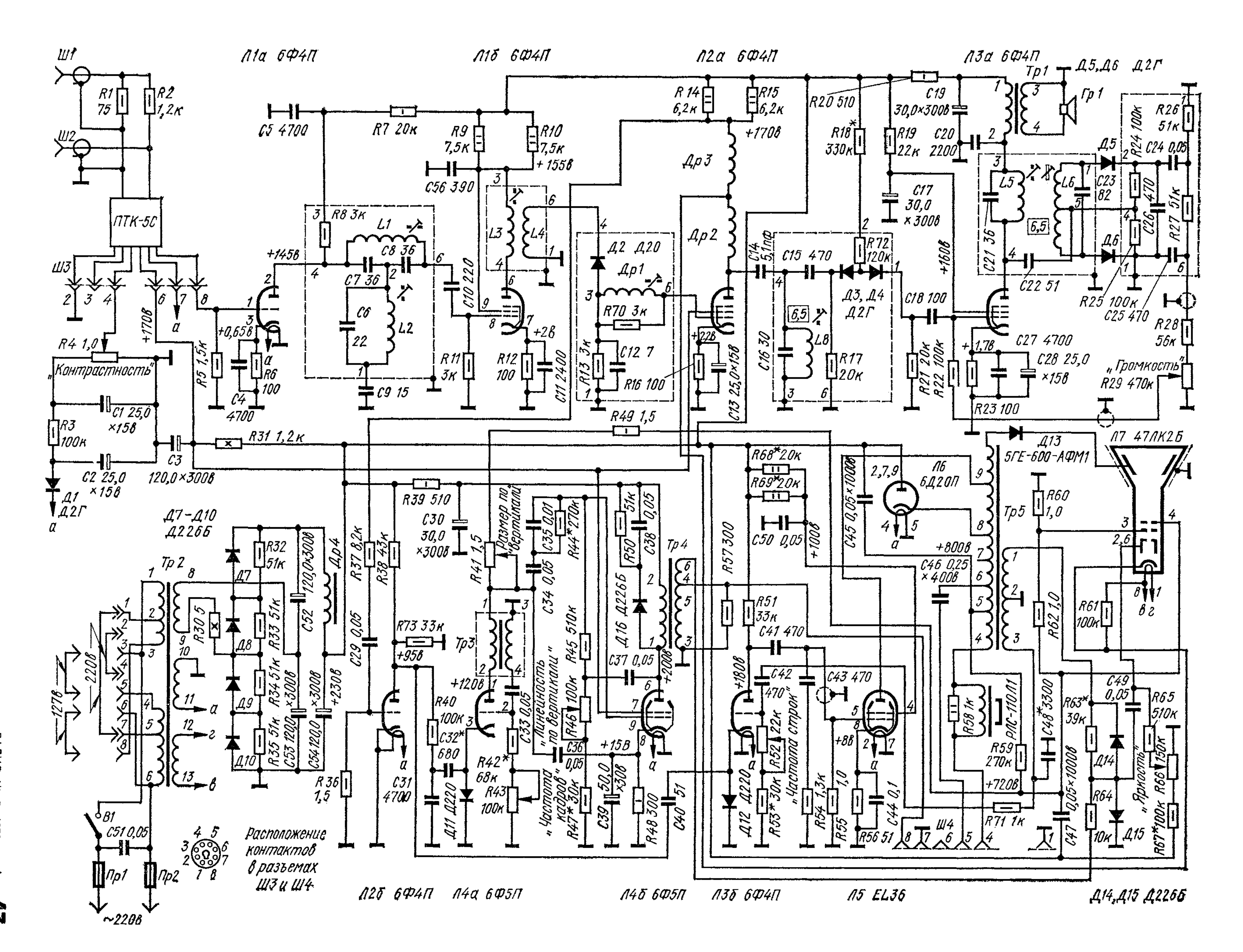
Отклоняющая система кинескопа включается в гнездовую часть разъема *Ш4* (катушки отклоняющей системы на схеме не показаны).

Узел гашения обратного хода луча по строкам и кадрам выполнен на диодах *Д14*, *Д15* и резисторах *R63*, *R64*.

Напряжение вольтодобавки поступает с вывода *5* трансформатора *Тр5* на зарядную цепь *R49R41C36* блокинг-генератора кадров, на фокусирующий электрод кинескопа, и через делитель напряжения *R60R62* на его ускоряющий электрод. Яркость свечения экрана регулируется потенциометром *R66*, с помощью которого изменяется смещение на модуляторе кинескопа.

Выпрямитель блока питания телевизора выполнен по схеме с удвоением напряжения на кремниевых диодах *Д4 — Д10*.

Конструкция телевизора. Все детали телевизора, за исключением кинескопа с отклоняющей системой



Ш1
Ш2
R1 75
R2 1,2к
ПТК-5С
Ш3
2 3 4 6 7 8
а
+170в
R4 1,0
„Контрастность"
R3 100к
C1 25,0 ×15в
C2 25,0 ×15в
Д1 Д2Г
а
C3 120,0×300в
R31 1,2к
R5 1,5к
+0,65в
C4 4700
R6 100
Л1а 6Ф4П
C5 4700
R7 20к
R8 3к
+145в
L1
C8 36
C7 36
C6 22
L2
C9 15
Л1б 6Ф4П
R9 7,5к
R10 7,5к
+155в
C56 390
L3
L4
C10 220
R11 3к
R12 100
+2в
C11 2400
Л2а 6Ф4П
R14 6,2к
R15 6,2к
+170в
Др3
Др2
Д2 Д20
Др1
R70 3к
R13 3к
C12 7
R16 100
+22в
C13 25,0×15в
R49 1,5
C14 5,1пф
C15 470
C16 30
L8
R17 20к
6,5
Д3, Д4 Д2Г
R72 120к
R20 510
R18* 330к
R19 22к
C17 30,0 ×300в
Л3а 6Ф4П
C19 30,0×300в
C20 2200
Тр1
Гр1
Д5, Д6 Д2Г
+160в
C18 100
R21 20к
R22 100к
1,7в
R23 100
C27 4700
C28 25,0 ×15в
L5
L6
C21 36
C22 51
6,5
Д5
Д6
C23 82
C26 470
R24 100к
C24 0,05
R26 51к
R27 51к
R25 100к
C25 470
R28 56к
„Громкость"
R29 470к
Д13
5ГЕ-600-АФМ1
Л7 47ЛК2Б
Д7-Д10 Д226Б
Тр2
127в
220в
R30 5
R32 51к
R33 51к
R34 51к
R35 51к
Д7
Д8
Д9
Д10
C52 120,0×300в
C53 120,0×300в
C54 120,0×300в
Др4
+230в
а
г
в
В1
C51 0,05
Пр1
Пр2
~220в
Расположение контактов в разъемах Ш3 и Ш4
R39 510
C30 30,0 ×300в
R37 8,2к
R38 43к
C29 0,05
R73 33к
+95в
Тр3
R36 1,5
C31 4700
R40 100к
C32* 680
Д11 Д220
+120в
R41 1,5
Размер по „вертикали"
C33 0,05
R42* 68к
R43 100к
C35 0,01
C34 0,05
R44* 270к
R45 510к
„Линейность по вертикали"
„Частота кадров"
R46 100к
C36 0,05
R47* 30к
C39 50,0 ×30в
+15в
R48 300
R50 51к
C38 0,05
Д16 Д226Б
Тр4
C37 0,05
+200в
C40 51
R57 300
R68* 20к
R69* 20к
C50 0,05
+100в
R51 33к
C41 470
C42 470
C43 470
+180в
R52 22к
„Частота строк"
R53* 30к
Д12 Д220
R54 1,3к
R55 1,0
+8в
R56 51
C44 0,1
C45 0,05×1000в
Л6 6Д20П
2,7,9
+800в
C46 0,25 ×400в
Тр5
R60 1,0
R62 1,0
R61 100к
RЛС-110Л1
R58 1к
R59 270к
C48 3300
+720в
R71 1к
Ш4
R63* 39к
C49 0,05
R65 510к
R64 10к
Д14
Д15
C47 0,05×1000в
„Яркость" R66 150к
R67* 100к
Л2б 6Ф4П
Л4а 6Ф5П
Л4б 6Ф5П
Л3б 6Ф4П
Л5 EL36
Д14, Д15 Д226Б

и громкоговорителя, размещены на шасси, изготовленном из листового дюралюминия толщиной 2 *мм* (см. чертеж на 3-й стр. цветной вкладки). Отогнутые бортики шасси, обеспечивающие жесткость его конструкции, имеют высоту 20 *мм*.

Шасси закреплено в футляре телевизора с помощью кронштейнов и уголков так, что его можно откидывать в горизонтальное положение (см. фото на цветной вкладке). При необходимости шасси легко снять, при этом в футляре остаются лишь кинескоп с отклоняющей системой и громкоговоритель.

Малогабаритные детали припаяны своими выводами к лепесткам ламповых панелей, однако большинство таких деталей смонтировано на трех платах, изготовленных из текстолита или гетинакса. Обозначения около линий со стрелками указывают порядок соединения деталей, смонтированных на платах, с контактными лепестками ламповых панелей и другими деталями телевизора. Так например, надпись «*Л5/4*» указывает, что данный проводник идет к панели лампы *Л5* и должен быть припаян к ее выводному лепестку *4*; надписи «*Тр5/1*» и «*Тр5/5*» указывают, что проводники идут к выходному трансформатору строчной развертки *Тр5* и должны быть соединены с его выводами *1* и *5* соответственно.

Конденсаторы сглаживающего фильтра выпрямителя питания *С52—С54*, а также конденсатор *С3* укреплены на металлической полке, причем корпус конденсатора *С52* надежно изолирован от полки и шасси. Селеновый выпрямительный высоковольтный столб 5ГЕ600АФМ1 *(Д13)* установлен на шасси на двух стойках, изготовленных из органического стекла. Колодка для включения сетевого шнура, октальная панель переключателя напряжения сети и антенные гнезда установлены на отдельной текстолитовой панели которая укреплена на шасси на стойках высотой 87 *мм*.

Футляр телевизора изготовлен из 10-миллиметровой фанеры и оклеен шпоном ценных пород дерева. При использовании в телевизоре кинескопа 47ЛК2Б футляр должен иметь внутренние размеры 467×390×185 *мм*. Громкоговоритель расположен на дне футляра. Съемный задний кожух футляра изготовлен из картона.

Основные органы управления телевизором выведены наверх через прорезь в заднем кожухе футляра; потенциометры *R4*, *R29* и *R66* установлены на кронштейне, который укреплен на шасси справа в верхней его части. Потенциометры для вспомогательных регулировок (*R41*, *R46* и др.) смонтированы непосредственно на основном шасси.

Детали телевизора. Катушки резонансных контуров телевизора намотаны на каркасах контуров от телевизора «Рубин-102» и подстраиваются сердечниками СЦР-1 (можно применить каркасы катушек от телевизоров УНТ-35, УНТ-47/59 и др.).

Катушки *L1* и *L2* расположены на общем каркасе, расстояние между ними 18—20 *мм*. Катушка *L1* имеет 9, катушка *L2*—8 витков, намотка рядовая виток к витку проводом ПЭЛШО 0,25. Здесь можно использовать готовые контуры, например, К-3 от телевизора «Старт-4».

Катушки *L3* и *L4* намотаны проводом ПЭЛШО 0,18 одновременно в два провода и имеют по 16 витков каждая (можно применить контур К-4-1 от телевизора «Рубин-102»).

Катушка *L8* намотана проводом ПЭВ-1 0,15 в один слой и содержит 52 витка (можно применить контур К-11 от телевизора «Рубин-102», либо ФПЧЗ-1 от телевизора УНТ-35 или УНТ-47-III).

В качестве трансформатора дискриминатора *L5L6* применен контур К-8-1 от телевизора «Рубин-102». Для повышения стабильности нулевой точки дискриминатора карбонильный подстроечный сердечник катушки *L6* заменен на латунный, а емкость конденсатора *С23* увеличена до 82 *пф*. Катушка *L5* имеет *50* витков ПЭЛШО 0,12. Половины катушки *L6* намотаны одновременно в два провода; она содержит 19×2 витков такого же провода. Катушка связи, содержащая 10,5 витка, не используется (можно также применить фильтр ФПЧ-II от телевизора УНТ-35, УНТ-47-III и др.).

Дроссель *Др1* намотан на таком же каркасе как и контурные катушки и расположен в экране с элементами видеодетектора; он содержит 60 витков провода ПЭВ-2 0,13, намотка выполнена внавал между двумя щечками, ширина намотки 5 *мм*. Дроссели *Др2* и *Др3* намотаны внавал на резисторах ВС-0,25 сопротивлением 47—330 *ком* по всей их длине; *Др2* имеет 120, а *Др3* — 220 витков провода ПЭВ-2 0,13.

Силовой трансформатор *Тр2* применен от телевизора «Рекорд-12». Можно использовать трансформатор от телевизора «Неман» или УНТ-35, но в последнем случае нужно изменить схему выпрямителя.

Трансформатор блокинг-генератора кадров *Тр3* — БТК-70, выходной трансформатор кадров *Тр4* — ТВК-110Л2, выходной трансформатор тракта звукового сопровождения *Тр1* от телевизора УНТ-35. Выходной трансформатор строчной развертки *Тр5* — ТВС-110Л2, отклоняющая система ОС-110А, регулятор линейности строк РЛС-110Л1.

Для ламп *Л1—Л4* применены панели ПЛК9-Д (с пружинными держателями), а для лампы *Л5* — керамическая октальная панель ПЛ2с; такие же панели использованы в качестве гнездовых частей штепсельных разъемов *Ш3* и *Ш4*.

г. Истра
Московской обл.

Красные надписи около отверстий указывают, какие трансформаторы, дроссели, электролитические конденсаторы, штепсельные разъемы, потенциометры, экраны катушек и панели ламп должны быть укреплены в этих отверстиях. Шесть отверстий диаметром 10 мм предназначаются для пропускания сквозь шасси монтажных проводов и жгутов. Крайнее левое квадратное отверстие размером 18×20 мм используется для крепления экрана с деталями R24—R27, С24, С25 и С26.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

... для повышения надежности работы барабанного переключателя диапазонов приемников «Спидола», ВЭФ-12, ВЭФ-201 подложить под контактную гребенку переключателя прокладку, вырезанную из куска поролона. Толщину прокладки нужно выбрать такой, чтобы контакты гребенки плотнее прижимались к контактам барабана, но не касались его корпуса.

Х. ЗАРИПОВ

пос. Кенкияк
Актюбинской обл.

... для облегчения вывинчивания резьбовых сердечников из каркасов катушек промышленного изготовления опустить каркас с сердечником на 30—40 секунд в воду, нагретую до температуры 60—70° С. Если каркас вывинчивается не полностью, следует повторить операцию.

Сердечник тщательно очищают, слегка смазывают техническим вазелином и несколько раз ввинчивают в каркас. После этого приступают к намотке катушки.

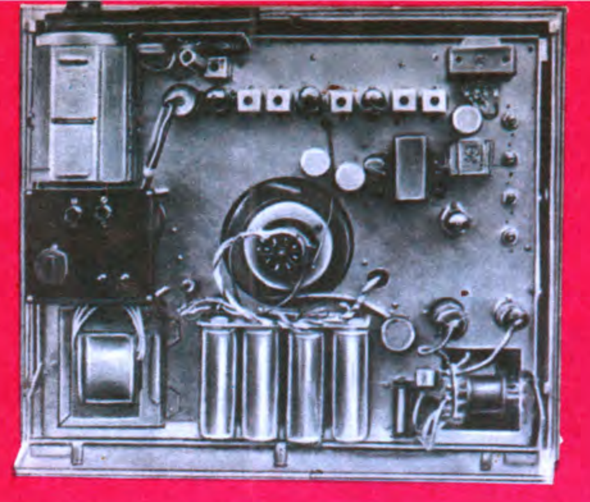
А. СОЛОДКИЙ

с. Мошлев
Днепропетровской обл.

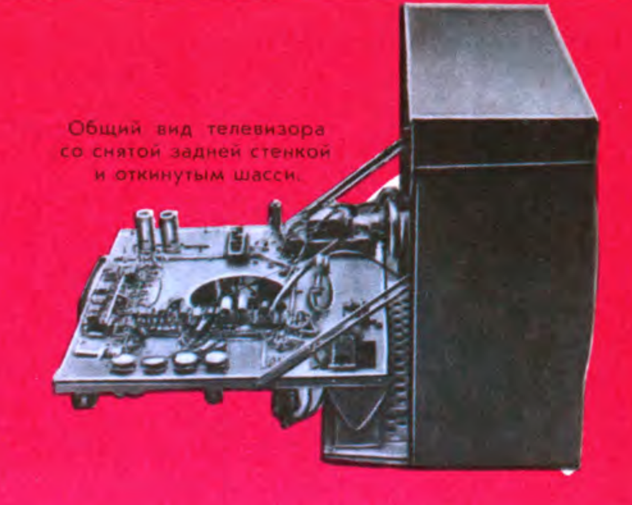
...периодическое размагничивание магнитных головок, их экранов и стальных деталей лентопротяжного механизма, соприкасающихся с магнитной лентой, значительно уменьшает шумы при записи и воспроизведении. Размагничивание производят при помощи размагничивающего дросселя. Для его изготовления можно использовать силовой трансформатор с Ш-образным сердечником от телевизора или шести-восьмилампового радиоприемника. В сердечнике нужно лишь удалить замыкающие пластины.

Сетевую обмотку включают в электросеть, дроссель медленно подносят к магнитофону почти до соприкосновения с размагничиваемой деталью и плавно описывают им несколько круговых движений, постепенно удаляя его от этой детали.

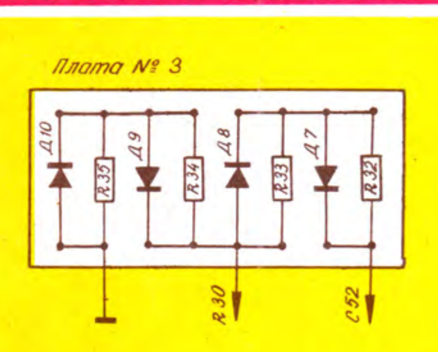
В. ИВАНОВ

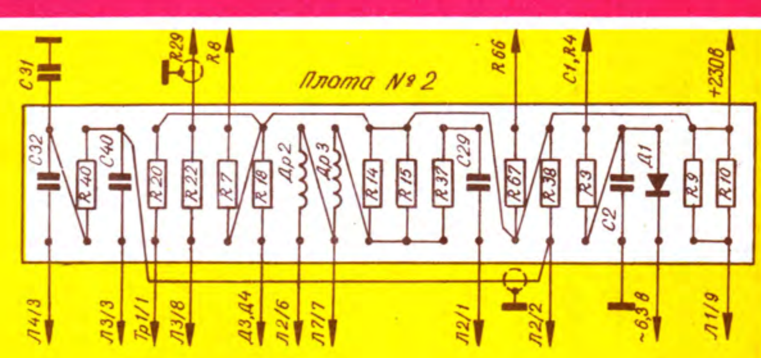


Вид на шасси со стороны ламп.



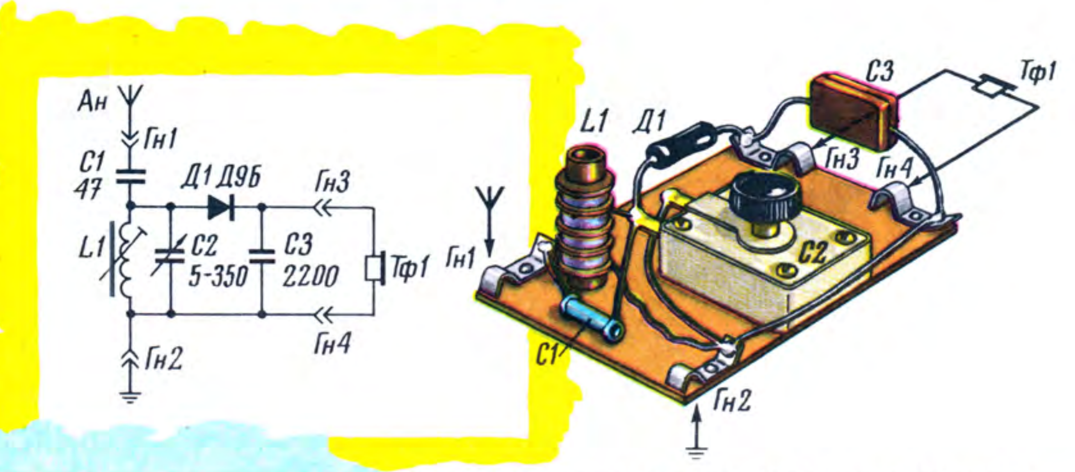
Общий вид телевизора со снятой задней стенкой и откинутым шасси.



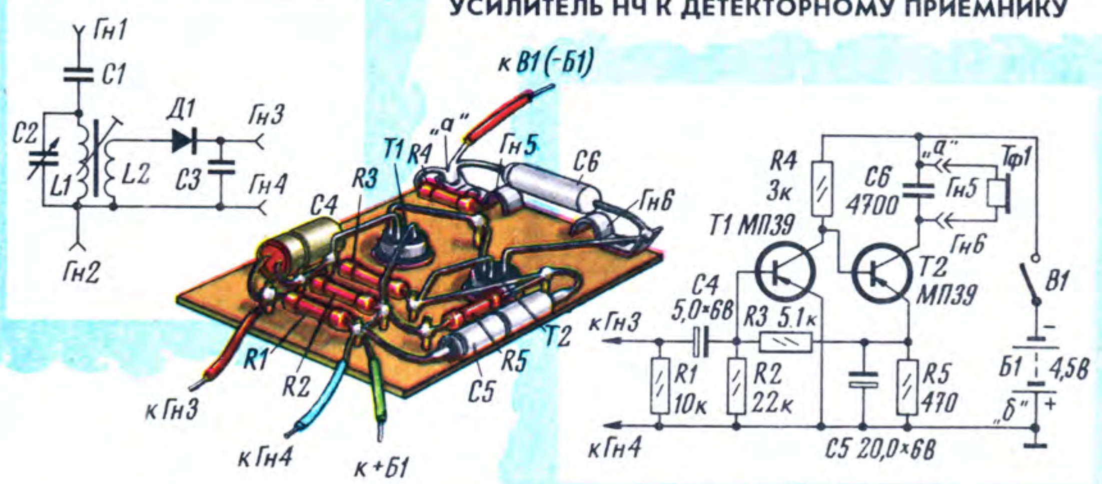


Расположение деталей на монтажных платах и разметка шасси.

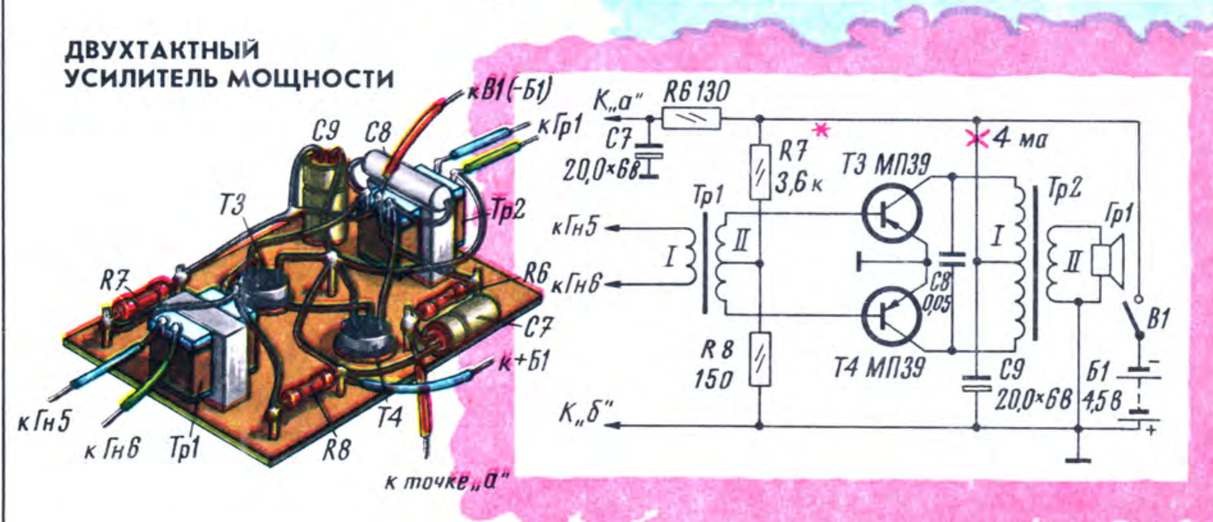
ДЕТЕКТОРНЫЙ ПРИЕМНИК



УСИЛИТЕЛЬ НЧ К ДЕТЕКТОРНОМУ ПРИЕМНИКУ



ДВУХТАКТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ



РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА „РАДИО".

ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ

Э. БОРНОВОЛОКОВ, В. ФРОЛОВ



Считанные дни остались до школьных звонков, возвещающих об окончании учебного года и начале летних каникул. Под дробь барабанов и торжественные звуки фанфар взметнутся на мачтах алые флаги пионерских лагерей.

Совсем недавно, каких-нибудь восемь-десять лет назад, радиокружок в пионерском лагере был сравнительно редким явлением. А сегодня стал редкостью лагерь без радиокружка. Это закономерно — в лагере должны быть условия для пропаганды и всемерного развития радиолюбительства среди детворы. Об этом заботятся и непосредственные организаторы летнего отдыха пионеров и школьников, и шефствующие над пионерскими лагерями промышленные предприятия, комсомол, ДОСААФ.

В лагерный кружок потянутся и те ребята, которые лишь понаслышке знают, кто такие радиолюбители, а сами прежде даже не держали паяльника в руках. Они тоже хотят стать радиолюбителями. Для таких ребят здесь публикуется статья «От простого к сложному», которая, полагаем, поможет им сделать первые шаги в увлекательный мир радиотехники. И не исключено, что именно эти шаги в ближайшем будущем дадут им право носить нагрудный значок «Юный радиолюбитель».

Приедут в лагерь и ребята, уже занимавшиеся год-другой в радиокружках школ и внешкольных учреждений. Это — актив, опора лагерного радиокружка. И начинающим они помогут, и сами выполнят задание. Готовится, скажем, отряд к длительному походу — радиолюбители сделают для него приемник, чтобы и в пути можно было послушать «Пионерскую зорьку», новости, прогноз погоды, музыку. Можно порекомендовать им описанные в «Радио» этого года малогабаритный транзисторный (№ 1 и 2) или транзисторный приемник с рефлексным каскадом (№ 3). Описания еще двух приемников, которые также могут стать походными, редакция готовит для следующего номера «Радио».

На протяжении трех последних лет в журнале ведется Практикум начинающих. До ноября (№ 11) прошлого года под этой рубрикой помещались статьи с описанием нарастающих по сложности транзисторных и ламповых приемников и усилителей низкой частоты. Они тоже могут оказать практическую помощь радиокружку. А в этом году начался разговор об электронной автоматике. Практикум мартовского номера (№3) «Радио», например, посвящен устройству и работе электронного реле и реле выдержки времени, апрельского (№ 4) — фотореле, этого номера — термореле. На Практикуме в следующем номере журнала речь пойдет о звуковом реле.

Такие или подобные им электронные реле, смонтированные и налаженные радиолюбителями, могут оказаться весьма нужными лагерю приборами-автоматами. Фотореле, например, можно использовать для автоматического включения и выключения освещения, термореле — для сигнализации о чрезмерном повышении температуры в хранилище продуктов питания. Для ребят — творчество, для лагеря — полезные вещи.

Еще пример. В «Радио» № 3 этого года, на стр. 23 помещена статья С. Цуканова — руководителя радиокружка школы № 5 г. Кимовска Тульской области «Звуковые генераторы для изучения телеграфной азбуки». Это простые одно- и двухтранзисторные генераторы колебаний низкой частоты, каждый из которых можно собрать не более чем за один-два часа. В лагере, бесспорно, найдутся желающие научиться приему на слух и передаче на ключе знаков телеграфной азбуки. А в конце смены можно провести соревнования по приему и передаче радиограмм. Сделать это поможет местный радиоклуб или организация ДОСААФ шефствующего над лагерем предприятия.

Посмотрите и журналы прошлых лет. В каждом из них найдутся публикации приемлемые и для кружков юных радиолюбителей многочисленных пионерских лагерей.

С чего начинается радиолюбительство? Многие, если не большинство, ответят: с постройки детекторного приемника. Из готовых деталей такой приемник можно собрать буквально за несколько минут. Ни с чем не сравнима радость и творческое удовлетворение, когда в «наушниках» (головных телефонах), подключенных к нескольким, особым образом соединенным вместе, радиодеталям вы услышите музыку или голос диктора.

Детекторный приемник можно собрать по схеме, показанной на вкладке. Для постройки его потребуется совсем немного деталей: катушка индуктивности *L1* (или просто катушка), конденсатор переменной емкости (КПЕ) *С2*, два конденсатора постоянной емкости *С1* и *С3*, полупроводниковый точечный диод *Д1*, головные телефоны *Тф1*, кусок пружинящей латуни (можно луженой жести) и пластина из гетинакса или текстолита (в крайнем случае — плотный картон) толщиной 1—2 *мм*.

Катушка может быть готовой, например от заводского лампового приемника, в том числе устаревшей конструкции. Если в месте приема лучше слышны радиостанции средневолнового (СВ) диапазона, то следует взять катушку так называемого входного контура СВ диапазона, а если радиостанции длинноволнового (ДВ) диапазона — то катушку входного контура этого диапазона.

Катушку легко изготовить и самим (рис. 1). Для нее потребуется ферритовый сердечник диаметром 8 и длиной 20—25 *мм*, отломанный от ферритового стержня марки 600НН или 400НН (такие стержни используют для магнитных антенн транзисторных приемников). Для этого стержень зажмите в тиски или между досками и резким ударом отломите кусок необходимой длины. Оберните его двумя-тремя слоями плотной писчей бумаги, наденьте и приклейте к ней клеем БФ-2, «Суперцемент», казеиновым или другим подходящим клеем два картонных кольца. Между получившимися щечками намотайте 80 витков провода марки ПЭЛ, ПЭЛШО или ПЭВ-1 (ПЭВ-2) диаметром 0,15—0,2 *мм* (для приема в диапазоне СВ) или 220 витков такого же провода (для приема в диапазоне ДВ). Концы провода катушки аккуратно зачистите острым ножом или наждачной шкуркой и облудите.



Рис. 1

Конденсатор переменной емкости может быть любого типа, но лучше малогабаритный (например, из набора деталей приемника «Сверчок»). Подойдет и подстроечный керамический конденсатор КПК-2 с перекрытием по емкости от 10—25 до 100—150 *пф*.

Конденсаторы постоянной емкости также могут быть любыми, важно лишь, чтобы емкость конденсатора *С1* была 47—75 *пф*, а емкость конденсатора *С3* 1800—10000 *пф*. Диод *Д1* — серии Д2 или Д9 с любым буквенным индексом, телефоны *Тф1* «ТОН-2» или подобные им головные телефоны с обмотками сопротивлением 2—3 *ком*.

Из латуни или жести от консервных банок заготовьте четыре полоски шириной 5 и длиной 20—21 *мм*, просверлите в каждой из них (или проколите шилом) по два отверстия диаметром 1,4—1,6 *мм* и согните, как показано на рис. 2. Они будут служить гнездами для подключения антенны, заземления и телефонов. Монтажную плату размерами 40×50 *мм*

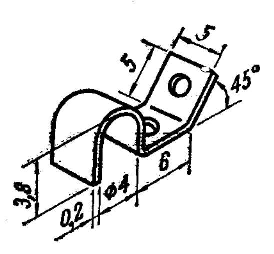


Рис. 2

изготовьте из гетинакса или текстолита. Гнезда на ней закрепите с помощью медных или алюминиевых заклепок. Отверстия в плате для крепления конденсатора переменной емкости и катушки просверлите по месту. На этом все подготовительные работы закончены и можно приступать к монтажу.

Детали соедините друг с другом так, как показано на вкладке. Все соединения тщательно пропаяйте — в этом залог надежной работы приемника. Закончив монтаж, проверьте, все ли соединения сделаны правильно, в соответствии с принципиальной схемой. Подключите к гнезду *Гн1* — наружную антенну, к гнезду *Гн2* — заземление, к гнездам *Гн3* и *Гн4* — вилку головных телефонов. Наденьте телефоны и, медленно вращая ручку КПЕ, настройте приемник на местную радиостанцию.

Громкость приема радиопередач на такой приемник во многом зависит от качества антенны и заземления. Хорошую антенну можно соорудить из медной проволоки диаметром 1,5—1 *мм*, натянув ее между двумя опорами (например, между деревьями) на высоте 10—15 *м* от земли. Расстояние между опорами должно быть 15—25 *м*. Можно использовать набор «Антенна», имеющийся в продаже.

Провод антенны необходимо изолировать от опор с помощью специальных орешковых или обычных роликовых изоляторов (применяются для крепления электропроводки внутри помещений). Снижение от горизонтального луча антенны делайте, не обрывая провода. Так устроена наиболее распространенная Г-образная антенна.

Чтобы сделать заземление, надо в яму глубиной 1,5—2 *м* закопать металлический предмет возможно большей площади (например старое ведро, лист кровельного железа и т. п.), предварительно припаяв к нему медный провод диаметром 1,5—3 *мм* (вывод заземления). Засыпав этот предмет небольшим слоем земли, влейте в яму несколько ведер слегка подсоленной воды (это уменьшит сопротивление заземления), после чего засыпьте яму полностью. В качестве заземления можно использовать трубы центрального отопления или водопровода. Трубу зачищают до блеска и в этом месте ее обматывают несколькими витками также зачищенного провода заземления.

Наружная антенна — источник опасности во время грозы. На это время, а также всегда, когда приемником не пользуются, ее необходимо заземлять, то есть соединять выводы антенны и заземления между собой.

Итак сигнал радиостанции (в средневолновом диапазоне их может оказаться и несколько, особенно в вечернее время) принят. Но что же происходит в приемнике, каким образом всего несколько радиодеталей, соединенных между собой, дали возможность услышать радиопередачу за много десятков и даже сотен километров от радиостанции?

Передающая радиостанция излучает в окружающее пространство электромагнитные колебания высокой частоты, именуемые радиоволнами. Распространяясь на очень большие расстояния, радиоволны достигают приемной антенны. Пересекая провод антенны, они наводят в нем высокочастотное напряжение, которое через конденсатор *С1* поступает на параллельно соединенные катушку индуктивности *L1* и конденсатор переменной емкости *С2*. Эти катушка и конденсатор образуют колебательный контур, обладающий замечательным свойством: если контур настроен в резонанс с поданным на него высокочастотным напряжением, его сопротивление на этой частоте становится в десятки и даже сотни раз больше, чем на всех остальных частотах. Именно это свойство контура и позволяет нам, настроив его на частоту колебаний принимаемой радиостанции, выделить напряжение, наведенное в антенне только от этой радиостанции.

Настройку контура, а следовательно и приемника, вы осуществляли конденсатором *С2*. Вращая ручку конденсатора, вы изменяли его емкость, а следовательно, и частоту настройки контура *L1C2* до тех пор, пока она не стала равной частоте (длине волны) выбранной радиостанции. При этом на контуре *L1C2* стало выделяться относительно большое напряжение высокочастотного сигнала. Для сигналов же всех других радиостанций, также принимаемых антенной, сопротивление контура мало, поэтому они создают на нем незначительное падение напряжения. Таким образом колебательный контур позволил из всех сигналов, принятых антенной, выделить сигналы только одной радиостанции и отстроиться от мешающих радиостанций.

Высокочастотные колебания, излучаемые радиовещательной станцией, называют модулированными, так как они содержат в себе в скрытой форме колебания низкой (звуковой) частоты. Модулированные высокочастотные колебания, выделенные контуром *L1C2*, поступают на диод *Д1*, выполняющий роль детектора. Детектор так преобразует высокочастотный модулированный сигнал, что в результате появляется низкочастотная (звуковая), высокочастотная и постоянная составляющие. Нас же интересует только низкочастотная составляющая, так как именно она, проходя через телефоны, позволяет слушать радиопередачу.

Высокочастотной составляющей продетектированного сигнала телефоны оказывают большое сопротивление, поэтому параллельно им включен конденсатор *С3*, называемый блокировочным, который свободно пропускает эту составляющую в обход телефонов на землю. Не будь его, приемник звучал бы тише. Постоянная составляющая также идет через телефоны, по пользы не приносит, а лишь напрасно нагружает их.

Может оказаться, что сигнал принимаемой радиостанции слышен в одном из крайних положений ручки КПЕ — когда его емкость минимальна или, наоборот, максимальна, но точно настроиться на станцию не удается. Что делать в таком случае? Если в приемнике использована катушка от заводского приемника, то она имеет подстроечный сердечник из специального материала — магнитодиэлектрика или феррита. Попробуйте с помощью отвертки перемещать его внутри катушки, и вы убедитесь, что и таким способом можно изменять частоту настройки контура, а значит и настраиваться на сигналы радиостанций. Поставьте подстроечный сердечник в такое положение, при котором прием сигналов выбранной радиостанции осуществляется не в самом крайнем положении ручки настройки. Если катушка самодельная (рис. 1), такой же результат получится при смещении ее к верхнему (по рисунку) краю ферритового сердечника.

Итак первый радиоприемник работает, но тихо. Что сделать, чтобы радиопередачи звучали громче?

Проще всего — усилить низкочастотные колебания, выделенные детектором. Схема одного из возможных вариантов такого усилителя низкой частоты к детекторному приемнику показана в середине вкладки. Усилитель состоит из транзисторов *Т1*, *Т2*, резисторов *R1* — *R5* и конденсаторов *С4* — *С6*. Для его питания потребуется батарея *Б1* напряжением 4,5 *в* (батарея 3336Л или три элемента 332, 343, соединенные последовательно) и выключатель *В1* любой конструкции.

Усилитель смонтируйте на плате таких же размеров, что и детекторный приемник. В заготовке платы (рис. 3) просверлите *11* отверстий диаметром 1,4 *мм*. В 9 отверстий плотно запрессуйте опорные монтажные стойки — отрезки медной луженой проволоки диаметром 1,5 и длиной 8—10 *мм*. Крайние правые (по рисунку) 2 отверстия используйте для крепления гнезд *Гн5*, *Гн6* (их устройство такое же, как и в детекторном приемнике). Просверлите еще два отверстия диаметром 8,5 *мм*, в которые с клеем (БФ-2, «Суперцемент» и т. п.) вставьте корпусы транзисторов, предварительно изогнув их выводы, как показано на общем виде усилителя.

В усилителе можно использовать любые маломощные низкочастотные транзисторы, например, серии МП39-МП42 с любым буквенным индексом. Их статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$ может быть в пределах 20—60. Резисторы *R1—R4* — типа УЛМ-0,12, ВС-0,125 или МЛТ-0,25, электролитические конденсаторы *С4* и *С5* — ЭМ, К50-6, чехословацкой фирмы «Tesla», конденсатор *С6* — КСО, БМ или КДС.

Отдельные детали усилителя соедините между собой в соответствии с принципиальной схемой. Тщательно проверьте все соединения. Затем проводники, идущие от резистора *R1*, подключите к гнездам *Гн3*, *Гн4* детекторного приемника, гнездо *Гн5* соедините с выключателем питания *В1*, а провод, соединяющий резисторы *R1*, *R2*, *R5*, конденсатор *С5* и эмиттер транзистора *Т1* — с положительным полюсом батареи *Б1*. В гнезда *Гн5*, *Гн6* вставьте вилку телефонов. Включите питание усилителя, настройте контур детекторного приемника на ту же станцию — и вы убедитесь, что приемник стал работать значительно громче.

Вместо телефонов к гнездам *Гн5*, *Гн6* можно подключить электродинамический капсюль ДЭМ-4М или абонентский громкоговоритель. Тогда радиопередачи смогут послушать уже несколько человек.

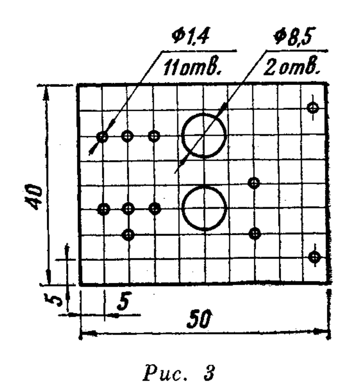


Рис. 3

Как работает такой усилитель? Выделенный детектором *Д1* ток низкой (звуковой) частоты течет через резистор *R1*, включенный вместо телефонов, и создает на нем падение напряжения. Через конденсатор *С4* оно подается на базу транзистора *Т1*, вызывая небольшие изменения базового тока. Это, в свою очередь, вызывает значительно большие изменения тока коллектора.

Усиленное напряжение низкой частоты выделяется на нагрузке транзистора — резисторе *R4*. С него оно поступает на базу транзистора *Т2* и усиливается им. Таким образом через телефоны *Тф1*, служащие нагрузкой транзистора *Т2*, течет во много раз усиленный ток низкой частоты, и они звучат гораздо громче, чем в детекторном приемнике.

Для нормальной работы транзистора в режиме усиления необходимо, чтобы на его базе относительно эмиттера было отрицательное напряжение 0,15—0,2 *в*, именуемое напряжением смещения. На базу транзистора *Т1* оно подается с делителя напряжения, составленного из резисторов *R2* и *R3*. Напряжение на этот делитель подается с резистора *R5*, включенного в цепь эмиттера транзистора *Т2* (используется падение напряжения на резисторе *R5* при протекании через него тока эмиттера). На базу транзистора *Т2* напряжение смещения снимается с коллектора транзистора *Т1*.

В усилителе, собранном по такой схеме, напряжения на электродах транзисторов (режимы работы транзисторов) устанавливаются автоматически, поэтому он не нуждается в налаживании.

Конденсатор *С4* разделяет цепи детекторного приемника и усилителя по постоянному току. Без него резистор *R1* оказался бы подключенным параллельно резистору *R2*, и режим работы усилителя был бы нарушен. Емкость этого конденсатора может быть в пределах от 3—5 до 15—20 *мкф*.

Конденсатор *С5* устраняет действие отрицательной обратной связи по переменному току во втором каскаде усилителя. Его емкостное сопротивление для колебаний самых низких частот (200—300 *гц*) должно быть намного меньше сопротивления резистора *R5*. Этому требованию отвечает конденсатор емкостью 10—100 *мкф*.

Конденсатор *С6* подбирают на слух, добиваясь наиболее приятного тембра звучания передачи. С увеличением емкости этого конденсатора его сопротивление высшим звуковым частотам уменьшается, и тембр звучания телефонов (или абонентского громкоговорителя) становится мягче (глуше).

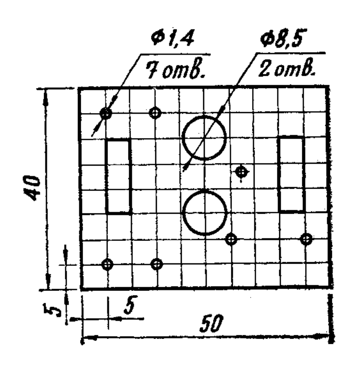


Рис. 4

Теперь, когда приемник работает громче, вы, наверное, обратили внимание, что его избирательность (способность отстраиваться от соседних радиостанций) невысока. Причина этого в том, что в приемнике только один настраиваемый контур *L1C2*, резонансное сопротивление которого при выбранном включении детектора уменьшается, из-за чего контур ухудшает свои избирательные свойства. Повысить избирательность можно, если на детектор *Д1* подавать не все напряжение высокой частоты, выделяющееся на контуре, а некоторую его часть. Проще всего это сделать, намотав поверх катушки *L1* катушку связи *L2* (см. схему на вкладке). Число витков ее должно составлять 10—20% от числа витков контурной катушки *L1*. Верхний (по схеме) вывод катушки связи соедините с диодом *Д1*, нижний — с заземляемым проводником. Включите питание. Теперь при настройке приемника на радиостанцию соседние по частоте станции почти не мешают приему.

А чтобы приемник стал действительно «громкоговорящим», к сделанному усилителю (назовем его предварительным) надо добавить каскад усиления мощности, схема и монтажная плата которого показаны на вкладке. Для него потребуются: два маломощных низкочастотных транзистора любого типа, но по возможности с одинаковыми коэффициентами $B_{ст}$ (20—80), согласующий и выходной низкочастотные трансформаторы *Тр1* и *Тр2* (от любого малогабаритного транзисторного приемника), громкоговоритель *Гр1* (от такого же приемника), три постоянных резистора *(R6—R8)*, два электролитических конденсатора *(С7, С9)* и один конденсатор типа БМ или МБМ *(С8)*. Батарея *Б1* напряжением 4,5 *в* и выключатель *В1* — те же, что и в усилителе, описанном выше.

Монтажную плату для этого каскада приемника изготовьте в соответствие с рис. 4. Корпусы транзисторов вставьте в отверстия диамет-

ром 8,5 *мм*. Прямоугольные отверстия по краям платы выпилите так, чтобы в них плотно вставить сердечники трансформаторов *Тр1* и *Тр2*, а для большей прочности соединения используйте клей БФ-2, «Суперцемент» или им подобный.

Собранный усилитель соедините через выключатель с батареей *Б1*, проводники, обозначенные на схеме буквами *а* и *б*—с соответствующими точками предварительного усилителя, а первичную обмотку трансформатора *Тр1* — с его гнездами *Гн5* и *Гн6*.

В отличие от предварительного усилителя этот каскад требует налаживания. Дело в том, что транзисторы *Т3* и *Т4* работают в ином режиме, чем транзисторы *Т1* и *Т2*. Транзисторы *Т3*, *Т4* образуют двухтактный каскад, который связан с предварительным усилителем через согласующий трансформатор *Тр1*. С его помощью довольно высокое выходное сопротивление каскада на транзисторе *Т2* хорошо согласуется с низким входным сопротивлением каскада усиления мощности. Вторичная обмотка трансформатора имеет средний вывод, в результате чего на базы транзисторов *Т3* и *Т4* поступает сигнал в разной полярности. Если в какой-то момент на верхнем (по схеме) конце вторичной обмотки напряжение положительно, то на ее нижнем конце оно отрицательно. В это время транзистор *Т3* закрывается, а транзистор *Т4*, наоборот, открывается. В следующий момент времени (при изменении полярности напряжения на вторичной обмотке трансформатора) закрывается транзистор *Т4*, а транзистор *Т3* открывается. Транзисторы работают как бы по очереди, на два такта, и каждый из них усиливает только полуволну одной полярности.

Нагрузкой каскада служит громкоговоритель *Гр1*, подключенный к транзисторам *Т3* и *Т4* через выходной трансформатор *Тр2*. Его задача — согласовать относительно большое выходное сопротивление каскада с небольшим сопротивлением звуковой катушки громкоговорителя. Только в этом случае приемник будет работать наиболее громко.

Чтобы уменьшить искажения усиливаемого сигнала, на базы транзисторов *Т3*, *Т4* подано начальное напряжение смещения, которое снимается с делителя, состоящего из резисторов *R7* и *R8*.

Налаживание каскада сводится к подбору резистора *R7*. Временно замените его переменным резистором сопротивлением 4,7—6,8 *ком*. В разрыв проводника, соединяющего среднюю точку первичной обмотки выходного трансформатора *Тр2* и отрицательный полюс батареи *Б1*, включите миллиамперметр на 5—10 *ма*. Замкните цепь питания выключателем *В1* и, плавно перемещая движок переменного резистора, установите суммарный коллекторный ток транзисторов *Т3*, *Т4* равным 4—5 *ма*. Выключив питание, измерьте омметром сопротивление введенной части резистора и замените его постоянным такого же сопротивления.

Вот и все. Теперь уверены, приемник будет работать громко.

Коротко о назначении остальных деталей двухтактного каскада усиления мощности. Резистор *R6* и конденсатор *С7* образуют развязывающий фильтр в цепи питания транзисторов предварительного усилителя. Не будь его, усилитель низкой частоты мог бы возбудиться из-за влияния выходного каскада на работу каскадов предварительного усиления. Конденсатор *С9*, шунтирующий батарею *Б1* по переменному току, служит той же цели. Он особенно необходим при частично разряженной батарее. Дело в том, что при разряде батареи ее внутреннее сопротивление увеличивается, и создающееся на этом сопротивлении падение переменного напряжения может стать причиной плохой работы усилителя.

В заключение немного о внешнем оформлении приемника. Можно, конечно, изготовить традиционный корпус из пластмассы или из тонких буковых досок от ящиков для фруктов. Но, пожалуй, интереснее сделать приемники в сувенирном оформлении.

В условиях пионерского лагеря можно воспользоваться природными материалами. В лесу, на старых вырубках всегда найдется причудливой формы пенек, нарост на березе, обрезки стволов деревьев, внутри которых, если выдолбить сердцевину, можно разместить монтажные платы, громкоговоритель и источник питания приемника. Можно аккуратно снять кору с березового круглого полена диаметром 60—80 и длиной 150—200 *мм* и отпилить от него же два кружка толщиной 15—20 *мм*. Один из кружков будет служить основанием, другой, с отверстиями в нем, акустической доской громкоговорителя. Приклейте к ним снятую кору — получится оригинальный корпус приемника.

Изготавливая приемник в таком оформлении, не забудьте предусмотреть гнезда для подключения антенны и заземления, возможность смены источника питания. При этом, разумеется, можно уменьшить размеры монтажных плат и, следовательно, габариты приемника в целом. Тщательно обработайте поверхности корпуса и покройте их лаком. Фантазия и трудолюбие помогут сделать и увезти из лагеря домой хороший сувенир.

В следующий раз мы расскажем о более сложных приемниках. Один из них будет размещен внутри макета танка Т-34.

ТРЕНИРОВОЧНАЯ «ЛИСА»

А. КУЗНЕЦОВ (UW3RO)

Передатчик для тренировок в «охоте на лис», схема которого показана на рис. 1, рассчитан на диапазон частот 3,5 *Мгц* и работает только незатухающими колебаниями с ручной или автоматической подачей сигналов. Выходная мощность около 1 *вт*. Частота генератора стабилизирована кварцем.

Для питания передатчика используются шесть батарей 3336Л, соединенных последовательно. Потребляемый ток при подаче сигнала составляет 75—80 *ма*. Передатчик работает на антенну длиной 10—20 *м*. При отработке ближнего поиска подключают штыревую антенну длиной 1,5 *м*.

«Лиса» состоит из генератора ВЧ на транзисторе *Т3* и датчика автоматических сигналов — мультивибратора на транзисторах *Т1* и *Т2*. При ручном управлении переключатель *В1* ставят в положение *1* и манипулируют кнопкой *Кн1*, выполняющей роль телеграфного ключа. В этом случае работает только генератор ВЧ. При переводе переключателя *В1* в положение *2* транзистор генератора питается последовательно с участком эмит-

тер — коллектор транзистора *Т2* датчика сигналов, работающего в ключевом режиме.

Для датчика сигналов использованы транзисторы разной структуры, что обеспечивает достаточно высокий к. п. д. и хорошую прямоугольность выходных импульсов передатчика.

В обоих режимах работы передатчика манипуляция осуществляется по цепи общего питания, поэтому энергия батареи расходуется только в момент подачи сигнала. Контролировать работу передатчика можно по свечению лампочки накаливания *Л1*, подключаемой кнопкой *Кн2* к катушке *L2* связи контура генератора с антенной.

К гнезду *Гн4* подключают противовес — три провода длиной по 1,5 *м*, расположенных радиально от передатчика.

Передатчик смонтирован в металлическом корпусе размерами 130×120×80 *мм* с открывающейся крышкой (рис. 2). Половину объема корпуса занимает батарея питания. Гнезда антенны и противовеса выведены наружу корпуса. Для лучшей маскировки корпус передатчика окрашен краской защитного цвета.

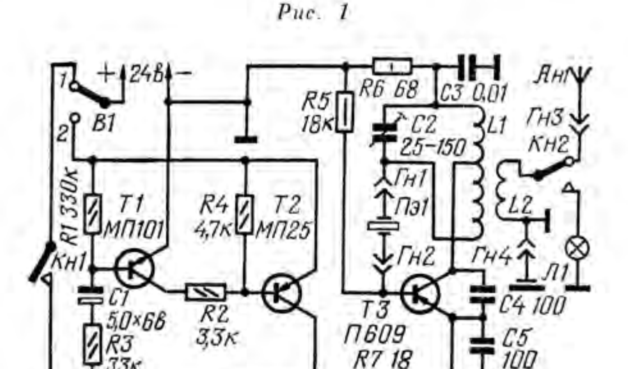
Монтаж передатчика выполнен на П-образном шасси, изготовленном из листового алюминия толщиной 2 *мм*. Широкая сторона шасси является лицевой панелью, на которой находятся: переключатель *В1* режимов работы, кнопки *Кн1*, *Кн2* и «глазок» индикаторной лампочки *Л1*. Одна боковая стенка шасси отделяет генератор и датчик сигналов от батареи питания, другой боковой стенкой шасси крепят к передней стенки корпуса. Размещение деталей «лисы» в подвале шасси показано на рис. 3. Кварц и подстроечный конденсатор *С2* контура генератора находятся непосредственно на шасси. Остальные детали смонтированы на гетинаксовой плате размером 130×60 *мм* с вырезом под кварц и его гнездовую колодку. Плата прикреплена к шасси гайками кнопок *Кн1*, *Кн2* и переключателя *В1*.

Транзистор *Т3* имеет радиатор из пластин листового алюминия толщиной 2 *мм* (рис. 4), скрепленных четырьмя винтами М2,5. На радиаторе он укреплен выводами вверх.

Кварц *Пэ1* — на частоту 3550 *кгц*. Катушка *L1* контура генератора намотана на керамическом каркасе диаметром 16 *мм* и содержит 32 витка провода ПЭВ-1 0,41. Намотка однослойная, виток к витку. Отвод сделан от 8-го витка, считая сверху (по схеме). Катушка связи *L2*, намотанная таким же проводом поверх катушки *L1*, содержит 8 витков.

Другие детали передатчика: резисторы — МЛТ-0,25 и МЛТ-1, постоянные конденсаторы — КСО и ЭМ, подстроечный конденсатор *С2* — КПК-2, переключатель *В1* — тумблер ТВ-2-1, кнопки — КМ 1-1. Лампочка *Л1* рассчитана на напряжение 6,3 *в* и ток 0,28 *а*.

Рис. 1



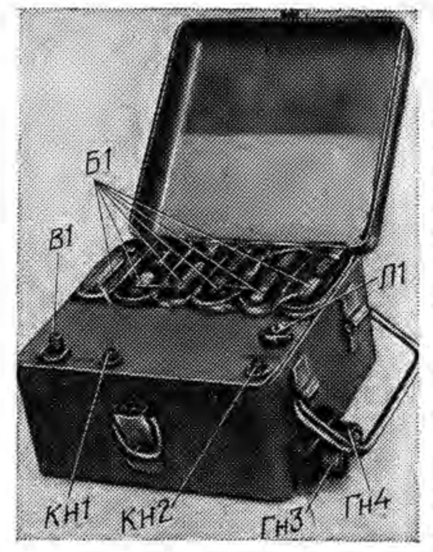


Рис. 2

Сначала налаживают генератор ВЧ. Переключатель *В1* ставят в положение *1* (ручная манипуляция), нажимают кнопку *Кн2* и по максимальному свечению индикаторной лампочки подстраивают контур *L1C2* конденсатором *С2*. Затем переключатель *В1* переводят в положение *2*, соответствующее автоматической подаче сигналов. Работу передатчика в этом случае удобнее проверять по контрольному приемнику или по миллиамперметру, включенному в цепь питания. Коллекторный ток транзистора *Т3* при настроенном контуре генератора должен быть около 80 *ма*; его устанавливают подбором резистора *R5*. Продолжительность импульса датчика сигналов определяется резистором *R1*, а пауза между импульсами — резистором *R3*. С уменьшением сопротивления резисторов *R1* и *R5* продолжительность импульсов и пауз между ними уменьшается. Общую частоту подачи автоматических сигналов передатчика регулируют подбором емкости конденсатора *С1*. При указанных на схеме номиналах этих деталей длительность сигнала и паузы равна 0,6 *сек*.

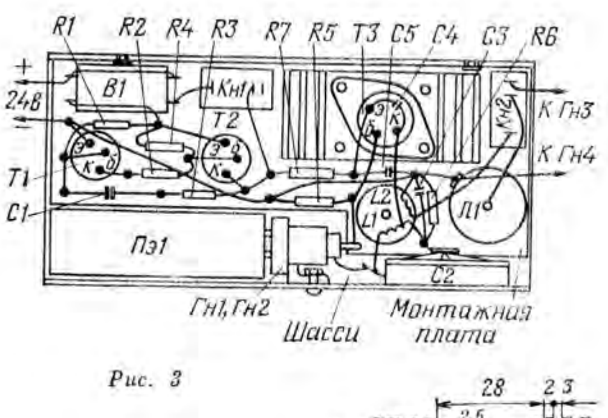


Рис. 3

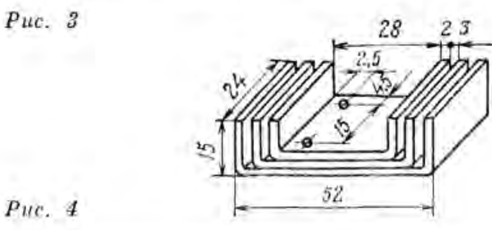


Рис. 4

От редакции. Описанная здесь «лиса» может быть использована для тренировок участников Первых Всесоюзных соревнований школьников по радиоспорту (см. статью «Первые школьные» в «Радио» № 3 этого года) и предшествующих им соревнований на местах.

ТЕРМОРЕЛЕ

Следующим прибором из «семейства» электронных реле будет температурное реле или, сокращенно, термореле — устройство, автоматически срабатывающее при определенной температуре окружающей среды. Термореле широко применяют для сигнализации о чрезмерном повышении или понижении температуры в различных помещениях, для автоматического поддержания температуры в заданных пределах.

По принципу работы термореле аналогично фотореле, которому был посвящен предыдущий Практикум. Различие заключается в основном лишь в их датчиках: сопротивление датчика фотореле изменяется под действием света, а сопротивление датчика термореле — под действием температуры.

Роль датчика термореле чаще всего выполняет термоэлемент — спай из двух различных металлов, создающий при нагревании постоянную э. д. с., или терморезистор — полупроводниковый прибор, изменяющий свое сопротивление при колебаниях температуры окружающей его среды. Для нашего опытного термореле потребуется термистор — терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом электрического сопротивления. Сопротивление такого терморезистора с повышением температуры уменьшается.

Внешний вид термисторов двух конструкций показан на рис. 1: слева — термистор типа ММТ-12, справа — ММТ-4. На принципиальных схемах термисторы (как и все терморезисторы) и их номинальные сопротивления обозначают так же, как резисторы, но с косой линией и знаком *t*°, символизирующим температурную зависимость. Для наших опытов желательно использовать бескорпусные термисторы, такие как ММТ-12, ММТ-13, КМТ-17, так как они быстрее, чем термисторы в корпусах (ММТ-4, КТМ-8) реагируют на изменение температуры.

Номинальное сопротивление термистора может быть в пределах 1—10 *ком*.

Первый опыт этого Практикума — испытание самого датчика термореле. Подключите к термистору омметр (рис. 2, *а*) и возможно точнее измерьте его сопротивление при комнатной температуре (20—22° С). Затем, следя за стрелкой омметра, зажмите термистор между пальцами. Омметр покажет меньшее сопротивление. При нагревании до температуры пальцев (около 35° С), то есть примерно на 15° С, сопротивление термистора должно уменьшиться на 20—30%. Подсчитайте, на сколько процентов уменьшаются сопротивления имеющихся в вашем распоряжении термисторов при нагревании их на 1° С.

Теперь подключите к термистору последовательно соединенные батарею напряжением 3—4,5 *в*, например, батарею 3336Л, и миллиамперметр на ток 3—5 *ма* (рис. 2, *б*). Запишите показания миллиамперметра, а затем точно так же, как в первом опыте, нагрейте термистор до той же температуры. Ток в цепи должен значительно увеличиться.

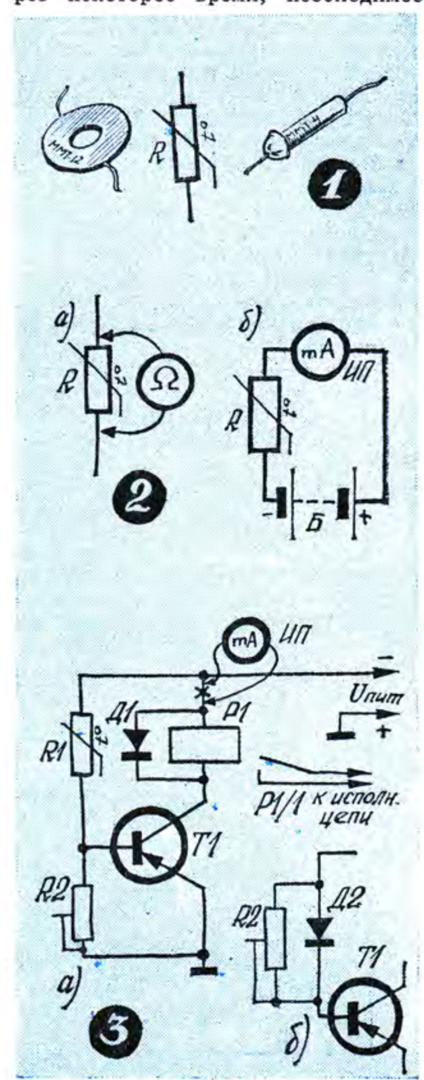
Эти опыты являются наглядной иллюстрацией того, что при нагревании термистора его сопротивление уменьшается, а ток в цепи, в которую он включен, увеличивается.

Переходим к опытам с термореле. Схему наиболее простого его варианта вы видите на рис. 3, *а*. Здесь *R1* — термистор с номинальным сопротивлением 1—10 *ком*. Это датчик температуры. Подстроечный резистор *R2*, как и подобный ему резистор фотореле,— регулировочный элемент термореле. Его сопротивление может быть от 300 *ом* до 1 *ком*. Транзистор *Т1* и электромагнитное реле *Р1* с диодом *Д1*, шунтирующим его обмотку, образуют хорошо знакомое вам электронное реле. Напряжение источника питания $U_{пит}$ должно быть, как вам известно, немного больше напряжения срабатывания используемого электромагнитного реле.

К контактам *Р1/1* реле подключите исполнительную цепь в виде лампочки накаливания или электрозвонка с питающей их батареей. В коллекторную цепь включите миллиамперметр, по которому будете устанавливать исходный режим транзистора и контролировать работу термореле. Движок резистора *R2* поставьте в крайнее верхнее (по схеме) положение. Включите питание. Миллиамперметр должен показывать лишь небольшой коллекторный ток закрытого транзистора. Затем, не касаясь термистора, плавно перемещайте движок резистора *R2* вниз (по схеме). Коллекторный ток при этом станет так же плавно увеличиваться. Наконец, наступит момент, когда реле сработает и включит исполнительную цепь. После этого сдвиньте движок резистора *R2* в обратную сторону настолько, чтобы реле отпустило якорь и выключило исполнительную цепь. Так вы установите исходный режим работы транзистора термореле.

Теперь, как и в первых опытах, нагревайте термистор пальцами руки. Через несколько секунд коллекторный ток транзистора снова увеличится, реле сработает, а его контакты включат исполнительную цепь. В данном случае лампочка или электрозвонок исполнительной цепи сигнализируют о повышении температуры той среды, в которой находится датчик термореле.

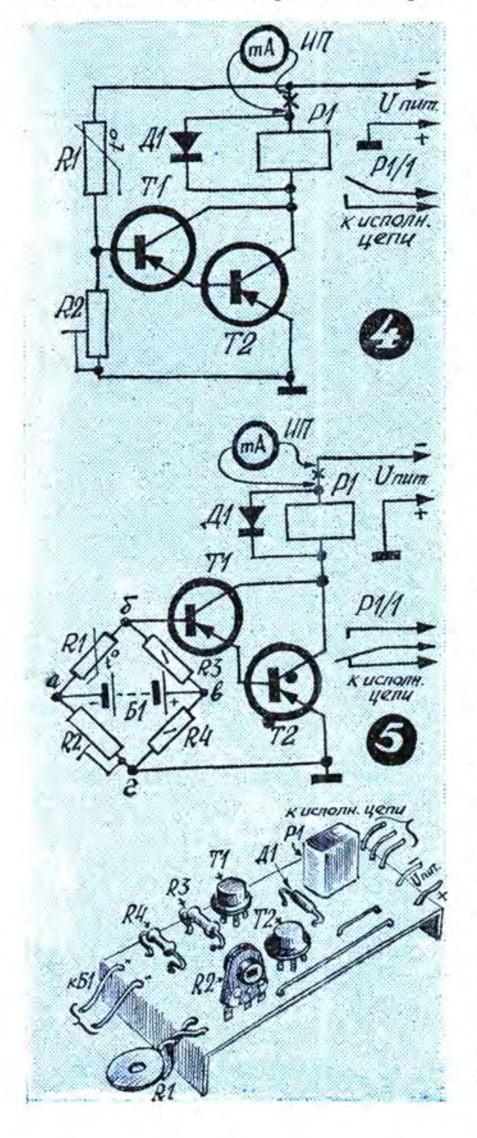
Перестаньте греть термистор. Через некоторое время, необходимое



для остывания термистора до комнатной температуры, коллекторный ток транзистора уменьшится до исходного значения и реле отпустит.

Может случиться, что при нагревании термистора пальцами коллекторный ток транзистора не увеличится до тока срабатывания реле. Тогда нагревайте термистор до более высокой температуры, например, поместив под него горячий паяльник.

Разберемся в принципе работы этого варианта термореле. Термистор *R1* и резистор *R2* образуют делитель, с которого на базу транзистора подается отрицательное напряжение смещения. В исходном состоянии транзистор открыт, но его коллекторный ток недостаточен для срабатывания реле (он даже меньше тока отпускания реле). При нагревании термистора его сопротивление уменьшается, в результате чего смещение на базе и коллекторный ток транзистора увеличиваются и реле срабатывает. При остывании термистора происходят обратные явления: его сопротивление увеличивается, смещение на базе и коллекторный ток транзистора уменьшаются, и реле отпускает якорь.



А если термистора нет? Чем его можно заменить? Германиевым плоскостным диодом, например, типа Д7 с любым буквенным индексом, включив его по отношению к источнику питания в обратной полярности (рис. 3, *б*). Сопротивление подстроечного резистора (на рис. 3, *б — R2*), которым устанавливают исходный режим транзистора, должно быть не менее 150 *ком* и включать его следует параллельно диоду. В этом случае используется температурная нестабильность обратного сопротивления полупроводникового диода: с повышением температуры оно уменьшается, а с понижением температуры, наоборот, увеличивается. Но чувствительность такого датчика значительно хуже чувствительности термистора, поэтому нагревать его придется до температуры 50—60° С. Иначе реле не сработает.

Но даже с термистором чувствительность этого варианта термореле все же небольшая — чтобы реле сработало, температура датчика должна повыситься на 10—15° С. Увеличить чувствительность можно путем добавления каскада предварительного усиления сигнала датчика — так же, как это делали в фотореле. Однако оба транзистора усилителя можно включить по схеме составного транзистора, как показано на схеме рис. 4. Коэффициент усиления каскада на составном транзисторе равен примерно произведению коэффициентов $B_{ст}$ транзисторов.

Как работает такой вариант термореле? Принципиально так же, как предыдущий, но реле срабатывает при меньшем изменении температуры датчика. Проверьте это опытным путем. Исходный коллекторный ток транзисторов, чуть меньший тока отпускания реле, устанавливайте подстроечным резистором *R2*.

Можно ли еще более повысить чувствительность термореле? Разумеется, можно, увеличивая, скажем, усиление управляющего сигнала. Однако для этого есть и другой путь — сделать датчик элементом чувствительного электрического моста.

Схема такого варианта термореле изображена на рис. 5. Его мост образуют: термистор *R1*, подстроечный (или переменный) резистор *R2* и постоянные резисторы *R3* и *R4*. Это четыре плеча моста. В диагональ *а — в* включена батарея *Б1*, питающая мост, а в диагональ *б — г* — участок база — эмиттер составного транзистора *T1T2*. Когда мост сбалансирован, а это бывает, когда произведения сопротивлений противоположных плеч моста равны (в нашем случае, когда $R1 \cdot R4 = R2 \cdot R3$), напряжение между точками *б* и *г*, а значит и между базой и эмиттером составного транзистора, равно нулю. Транзисторы в это время закрыты. При повышении температуры термистора, когда его сопротивление уменьшается, балансировка моста нарушается, в результате чего в точке *б* относительно точки *г* создается отрицательное напряжение. Под действием этого напряжения транзисторы открываются, а реле срабатывает.

Советуем и этот вариант термореле проверить в действии, смонтировав его хотя бы на картонке (см. рис. 5 внизу). Сопротивления резисторов *R3* и *R4* должны быть одинаковыми и примерно равными сопротивлению термистора, а сопротивление резистора *R2*—на 30—50% больше сопротивления термистора. Источником питания моста может быть одна или две, соединенные последовательно, батареи 3336Л. С увеличением напряжения батареи чувствительность моста повышается.

Сначала сбалансируйте мост —установите движок резистора *R2* в такое положение, при котором коллекторный ток составного транзистора будет предельно минимальным. Затем тем же резистором, увеличивая постепенно его сопротивление, установите коллекторный ток, чуть меньший тока отпускания электромагнитного реле. Это будет исходный режим транзисторов усилителя термореле.

Коснитесь пальцем термистора. Не пройдет и секунды, как реле сработает и включит исполнительную цепь. Дайте термистору остыть до прежней температуры — коллекторный ток уменьшится до исходного значения, а реле отпустит якорь. Подышите на термистор — реле тоже сработает.

Еще два опыта. Измените полярность включения батареи *Б1* в мост, а подстроечным резистором установите такой коллекторный ток транзисторов, при котором реле сработает. Коснитесь термистора или подышите на него. Коллекторный ток при этом должен уменьшиться, а реле отпустить. А теперь, наоборот, установите подстроечным резистором ток отпускания реле, а на термистор подуйте. Коллекторный ток должен увеличиться, а реле сработать.

Эти опыты, которые вы можете повторить при более низких и высоких температурах, позволяют сделать вывод, что термореле с чувствительным мостом на входе может сигнализировать как о повышении, так и о понижении температуры его датчика.

Следующий Практикум будет посвящен акустическому реле.

В. БОРИСОВ

Зенкование отверстий. Если при зенковании ручной дрелью отверстия под потайную головку винта в вязком листовом металле (медь, алюминий, мягкий дюралюминий) толщиной менее трети диаметра сверла деталь закрепить винтами или струбцинами на пластине из текстолита или твердого дерева, то коническое углубление получается более аккуратным.

Отделка поверхности. Часто приходится изготавливать шасси, передние панели аппаратов из помятого или поцарапанного листового металла. Полностью удалить вмятины и царапины удается не всегда. Удовлетворительный внешний вид такой поверхности можно придать, нанеся на нее рисунок, известный под названием «рыбья чешуя».

Обычно эту работу выполняют на сверлильном станке, однако можно обойтись ручной дрелью и тисками, применив простое приспособление, показанное на рис. 1.

В корковую или резиновую пробку 2 (рис. 1, *а*) диаметром 10—40 *мм* (чем больше площадь обрабатываемой поверхности, тем более толстую пробку следует выбирать) ввинчивают шуруп 1, а затем срезают у него головку. К пробке проволочным бандажом 3 прикрепляют полоску стеклянной шлифовальной шкурки 4 на полотне. Ширина полоски — около половины диаметра пробки.

Далее нужно изготовить кронштейн, устройство которого показано на рис. 1, *б*. К пружинящей стальной или дюралюминиевой пластине 5 двумя винтами или шурупами прикрепляют деревянный брусок 6. Диаметр отверстия на свободном конце пластины должен быть на 0,1—0,2 *мм* больше диаметра шурупа *1* (см. рис. 1, *а*).

Рис. 2

Собранное приспособление закрепляют в тисках, как показано на рис. 1, *в*, а обрабатываемую панель *7* — на куске толстой фанеры. В исходном положении между поверхностью панели и пробкой должен быть зазор 3—5 *мм*. Для нанесения одного круга будущего рисунка достаточно двух-трех оборотов рукоятки дрели. Каждый следующий круг получают, смещая панель на половину диаметра пробки. По мере износа шлифовальную шкурку заменяют новой.

Кондуктор для высверливания круглых отверстий. Отверстия диаметром более 20 *мм* в листовом материале обычно высверливают по окружности сверлом диаметром 2—3 *мм*. Эту работу удобно выполнять с помощью универсального циркульного кондуктора, чертеж которого показан на рис. 2. Детали кондуктора можно изготовить из стали или латуни. Втулку *1* с гайкой *2* можно использовать от переменного резистора типа ВК (или ТК); винт *3* в этом случае должен иметь диаметр 6 *мм*.

Для установки кондуктора в обрабатываемой панели *6* сверлят отверстие диаметром 4,1 *мм*. Собирают кондуктор в соответствии с рис. 2. Перемещая планку *4* относительно втулки *1*, устанавливают размер d, равный радиусу будущего отверстия, затягивают гайку *2*, барашек *5*, и сверлят первое отверстие. Перед сверлением каждого следующего отверстия барашек отпускают и поворачивают кондуктор на нужный угол. Если диаметр требуемого отверстия в детали не превышает 20—40 *мм*, работу выполняют сверлом диаметром 2 *мм*; если же диаметр отверстия более 100 *мм*, удобнее пользоваться пятимиллиметровым сверлом.

Максимальный диаметр прорезаемого с помощью кондуктора отверстия — 200 *мм*, минимальный — 18 *мм*. Использование кондуктора позволяет уменьшить припуск на последующую обработку краев отверстия.

Штамповка углублений. При изготовлении металлических кожухов, поддонов, шасси и других подобных деталей иногда требуется выдавить в них углубления для крепления ножек, контактных планок, для маскировки гаек, головок винтов и т. п. (рис. 3). Если материал достаточно пластичен, то углубление можно сделать с помощью несложного штампа (рис. 4). Размеры его деталей указаны ориентировочно. Формирующие накладки *2* и *3* изготавливают из стали или дюралюминия, а пуансон *1* и матрицу *4* — из дюралюминия, латуни или текстолита. Рабочие кромки накладок необходимо закруглить. Направляющая *5* должна легко входить в отверстие матрицы *4*.

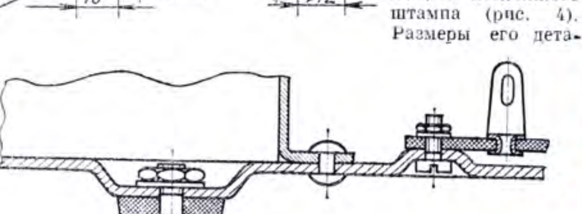


Рис. 3

Выдавливание производят в больших слесарных тисках, сжимая штамп с деталью между их губками. Если нет тисков, то штамп кладут на наковальню и резко ударяют по матрице тяжелым молотком. Удар нужно наносить посредине матрицы.

При выборе размеров накладок *2* и *3* необходимо учитывать толщину и свойства обрабатываемого металла.

Л. ЛОМАКИН



Рис. 1

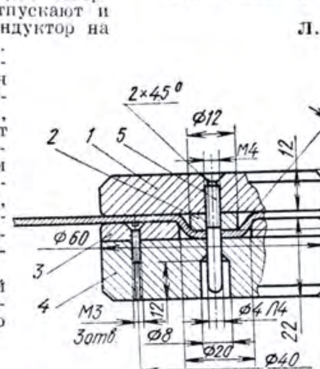


Рис. 4

ГИБРИДНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К237

ДЛЯ АМ ТРАКТА И УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ

В мартовском и апрельском номерах журнала «Радио» за 1972 год были опубликованы справочные данные микросхем серии К224, предназначенных для радиовещательных приемников и телевизоров.

В настоящее время разработаны и серийно выпускаются гибридные интегральные микросхемы серии — К237, являющиеся новым шагом в дальнейшей микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Микросхемы этой серии, несмотря на относительную простоту технологического процесса их изготовления, допускают значительно более высокую степень интеграции, то есть содержат большее число элементов (активных и пассивных) в таком же примерно объеме, как у микросхем серии К224.

Микросхемы новой серии имеют более высокую стоимость, однако массовое их применение может дать существенную компенсацию или даже выигрыш в стоимости аппарата в целом за счет упрощения процессов его сборки и налаживания.

Микросхемы серии К237 уже сейчас нашли применение в массовых приемниках «Украина-201» и «Геолог-2». Осваивается выпуск радиоприемника А-371 на микросхемах этой серии для установки на автомобили «Жигули».

В помещаемой ниже статье приведены схемы, параметры и краткие характеристики микросхем для радиоприемников с трактом АМ и усилителей НЧ. В последующих выпусках «Справочного листка» редакция предполагает опубликовать данные других микросхем серии К237.

Гибридные интегральные микросхемы, объединяемые общей конструктивно-технологической серией К237, предназначены для АМ и ЧМ трактов радиовещательных переносных и автомобильных радиоприемников I, II и III классов, устройств для магнитной записи.

Микросхемы, входящие в эту серию, выполнены по тонкопленочной технологии с применением бескорпусных активных элементов (транзисторов) и оформлены в герметичном пластмассовом корпусе с 14-ю плоскими выводами, расположенными в два ряда. Габаритный чертеж микросхемы приведен на рис. 1.

Микросхемы серии К237 по степени интеграции и своим схемотехническим решениям приближаются к отдельным или совмещенным функциональным блокам радиовещательной и звукозаписывающей аппаратуры.

Обозначение микросхем буквенно-цифровое, и расшифровывается так же, как и у микросхем серии К224. Цифра 2 указывает на тип технологии — гибридная.

Технологический процесс изготовления плат состоит из напыления на подложку размером 48×60 *мм* из ситалла резистивного (тантал) и проводящего (никель) слоев в одном вакуумном цикле с последующими двойным фотолитографическим травлением и разрезкой на платы размером 6×16 *мм*. Изготовленные платы содержат резисторы и межэлементные соединения. На краях платы вдоль длинных сторон расположены площадки для пайки выводов микросхемы. Выводы микросхемы выполнены из металлической ленты. Пайка предварительно подготовленных соответствующим образом выводов выполняется групповым методом. Затем к плате крепят планку с транзисторами и приваривают выводы транзисторов к соответствующим контактным площадкам платы. Собранную плату устанавливают в пластмассовый корпус и герметизируют заливкой эпоксидным компаундом.

Комплект микросхем для АМ тракта и усилителя НЧ радиовещательных переносных и автомобильных приемников состоит из четырех микросхем: К2ЖА371, К2ЖА372, К2УС371 и К2УС372.

Параметры микросхем приведены для совместной работы с элементами, указанными на схемах (рис. 2—5).

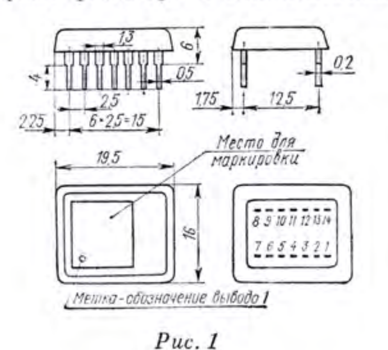


Рис. 1

МИКРОСХЕМА К2ЖА371

Микросхема К2ЖА371 предназначена для работы в усилителях и преобразователях высокой частоты радиоприемных устройств и состоит из усилителя высокой частоты (с регулируемым коэффициентом усиления) и преобразователя. Ее принципиальная схема (*МС1*) приведена на рис. 2.

Усилитель ВЧ выполнен на транзисторе *1Т3*. Преобразователь состоит из гетеродина *(1Т4—1Т6)* с внутренней обратной связью и автоматическим регулированием амплитуды колебаний и балансного смесителя на транзисторах *1Т1—1Т2*. Микросхема работоспособна в интервале питающих напряжений от 3,6 до 10 *в*.

Основные электрические параметры микросхемы (при напряжении питания $U_п=5$ *в*)

Потребляемый ток $I_{потр}$, *ма* — 2,5±0,5

Диапазон рабочих частот $f_{раб}$, *Мгц* — 0,15—15

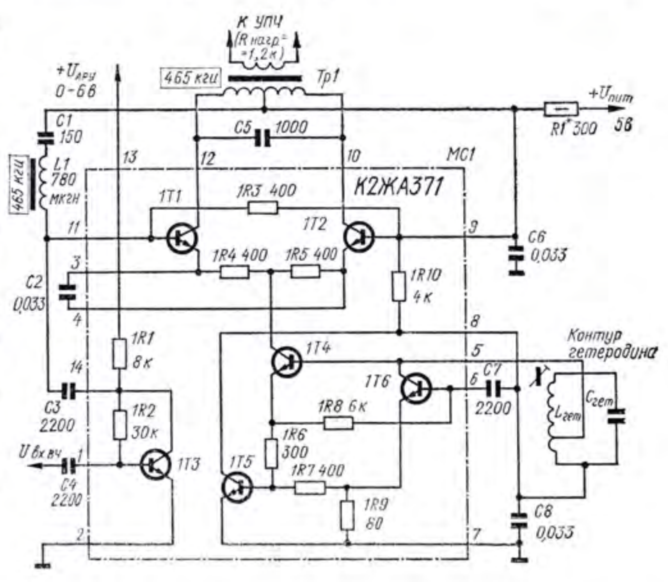


Рис. 2

Коэффициент усиления в режиме преобразования (при R_{oe} между выводами *10* и *12*, равным 10 *ком*), *К* — 150—350

Уменьшение коэффициента усиления на $f=$ 15 *Мгц* по отношению к усилению на $f=150$ *кгц*, *дб*, не более — 5

Коэффициент шума (на $f=150$ *кгц*), $F_ш$, *дб*, не более — 6

Напряжение гетеродина (при эквивалентном сопротивлении контура между выводами *5* и *8*, равным 4 *ком*), $U_{гет}$, *мв* — 300—450

МИКРОСХЕМА К2ЖА372

Микросхема К2ЖА372 предназначена для усиления и детектирования сигналов промежуточной частоты радиоприемных устройств. Использование микросхемы (*МС1*) в тракте усилитель ПЧ — АМ детектор показано на рис. 3.

Микросхема состоит из регулируемого усилителя *(1Т1)*, основного усилителя *(1Т4—1Т6)*, АМ-детектора *(1Т7, 1Т8)* и усилителя напряжения АРУ *(1Т2, 1Т3)*. Микросхема работоспособна при напряжении питания $U_п$ в пределах от 3,6 до 6 *в*.

Основные электрические параметры микросхемы (при напряжении питания $U_п=5$ *в*)

Потребляемый ток, $I_{потр}$, *ма*, не более — 4

Коэффициент усиления (на частоте $f_{пр}=$ 465 *кгц*), *К* — 1000—2300

Коэффициент нелинейных искажений (для $m^*=80\%$, $F=400$ *гц*, $U_{вх}=300$ *мкв*), %, не более — 3

Рис. 4

Изменение выходного напряжения при изменении входного в пределах от 0,05 до 3 *мв*, *дб*, не более — 6

Напряжение на выходе системы АРУ при отсутствии входного сигнала, *в* — 3—4,5

Входное сопротивление, $R_{вх}$, *ом* — 430—1000

* *m* — глубина модуляции; *F* — модулирующая частота.

МИКРОСХЕМА К2УС371

Микросхема К2УС371 предназначена для работы в усилителях низкой частоты радиоприемных и других устройств. Ее принципиальная схема *(МС1)* показана на рис. 4.

Транзистор *1Т1* микросхемы обеспечивает стабилизацию рабочей точки бестрансформаторного оконечного усилителя мощности. Усилитель НЧ собран на транзисторах *1Т2—1Т5*.

Основной особенностью микросхемы является возможность работы транзисторов усилителя мощности без начального смещения при сохранении малой величины искажений сигнала как при малых, так и при больших напряжениях усиливаемого сигнала. Это возможно благодаря использованию в усилителе отрицательной обратной связи глубиной 36—55 *дб* при сохранении достаточного запаса по устойчивости усилителя. Возможность работы усилителя мощности без начального смещения обеспечивает высокую температурную стабильность усилителя при малом токе покоя. Микросхема работоспособна при напряжении питания $U_п$ в пределах от 5,6 до 10 *в*.

Основные электрические параметры микросхемы (при напряжении питания $U_п=9$ *в*)

Номинальное выходное напряжение (при номинальной выходной мощности $P_{вых.ном}=0{,}5$ *вт* на нагрузке $R_н=6{,}5$ *ом*), $U_{вых}$, *в* — 1,8

Номинальное входное напряжение, $U_{вх.ном}$, *мв* — 15—30

Коэффициент нелинейных искажений (при $U_{вых}=1{,}8$ *в*), %, не более — 0,3

Максимальное выходное напряжение, $U_{вых.макс}$, *в*, не менее — 2,2

Рабочая полоса частот (при неравномерности частотной характеристики 6 *дб*), *гц* — 60—10000

МИКРОСХЕМА К2УС372

Микросхема К2УС372 предназначена для бестрансформаторных усилителей НЧ радиоприемников, проигрывателей и других устройств.

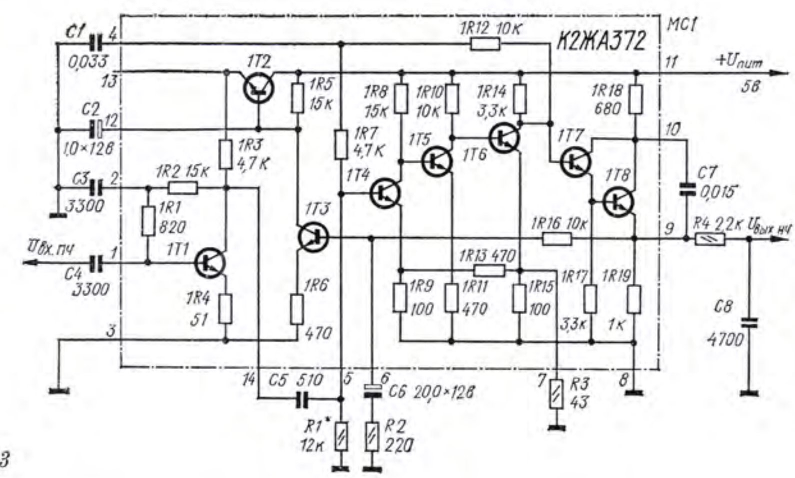


Рис. 3

По схеме и принципу работы микросхема К2УС372 близка к микросхеме К2УС371. Использование микросхемы *(МС1)* в бестрансформаторном усилителе НЧ показано на рис. 5.

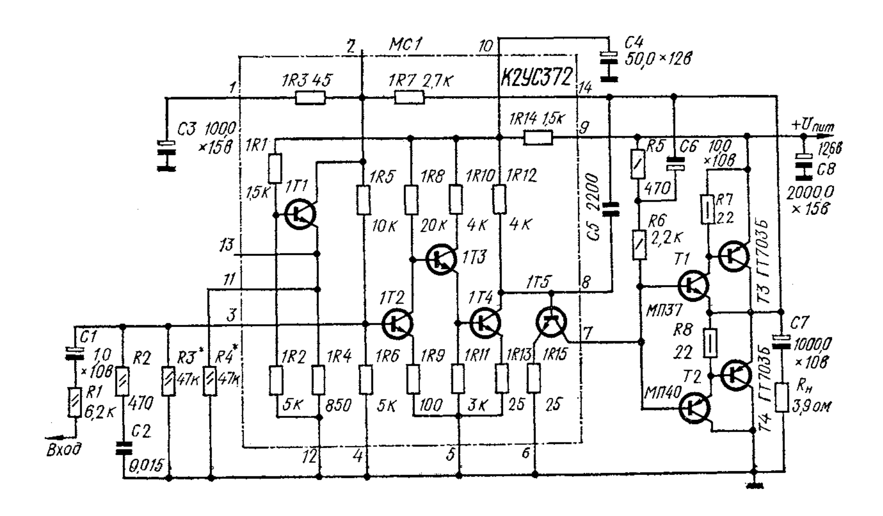


Рис. 5

Микросхема К2УС372 содержит четырехкаскадный усилитель с непосредственной связью и каскад, обеспечивающий стабилизацию рабочей точки выходных каскадов усилителя мощности во всем интервале питающих напряжений, и допускает возможность работы транзисторов усилителя мощности без начального смещения. Микросхема сохраняет работоспособность при напряжении питания в пределах от 6 до 15 *в.*

Основные электрические параметры микросхемы (при напряжении питания $U_п = 12{,}6$ в)

Номинальное выходное напряжение (при выходной мощности $P_{вых}=3$ *вт*), $U_{вых}$, *в*	3,5
Номинальное входное напряжение (при $U_{вых}=3{,}5$ *в*), $U_{вх}$, *мв*	25—50
Ток покоя, $I_{пок}$, *ма*, не более	9
Коэффициент нелинейных искажений (при $U_{вых}=3{,}5$ *в*), %, не более	1
Рабочая полоса частот (при неравномерности 6 *дб*), *гц*	50—15000

Микросхемы К2ЖА371, К2ЖА372, К2УС371 и К2УС372 сохраняют работоспособность при температуре окружающей среды в пределах от минус 30 до плюс 70° С; при относительной влажности воздуха (при температуре 40° С) до 98%; в условиях вибраций с частотой 5—600 *гц* и ускорением до 5 *g*, многократных ударов с ускорением до 15 *g* и линейных (центробежных) нагрузок с ускорением до 10 *g*.

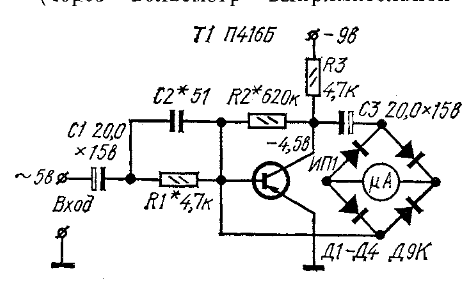
Справочный листок подготовили инж. В. АНДРИАНОВ, инж. А. РЫБАЛКО и инж. О. ТАРГОНЯ

г. Киев

ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛОЙ

Значительная нелинейность прямой ветви вольтамперной характеристики полупроводникового диода при небольших (менее 1 *в*) напряжениях приводит к тому, что шкала вольтметра выпрямительной системы получается нелинейной в диапазоне от 0,2 до 2 *в*. Добавление к вольтметру одного транзистора и нескольких деталей позволяет создать простой вольтметр переменного тока (см. рисунок) с линейной шкалой в указанном диапазоне напряжений.

Вольтметр представляет собой однокаскадный усилитель, собранный на транзисторе *Т1*. Каскад охвачен линейной отрицательной обратной связью (по постоянному напряжению) через резистор *R2* и нелинейной связью по переменному напряжению (через вольтметр выпрямительной системы (*С3, Д1 — Д4, ИП1*). При малых напряжениях на выпрямительном мосте прямое сопротивление диодов велико. В этом случае эффективность работы выпрямителя мала, но соответственно мала и отрицательная обратная связь, а это значит, что коэффициент усиления каскада максимален. С ростом напряжения на мосте прямое сопротивление диодов уменьшается, что приводит к увеличению эффективности работы выпрямителя и отрицательной обратной связи. В результате коэффициент усиления каскада также уменьшается, что и приводит к линеаризации шкалы вольтметра. Степень линеаризации определяется в первую очередь коэффициентом усиления каскада. Для увеличения входного сопротивления вольтметра на входе включен развязывающий резистор *R1*. Сопротивление этого резистора зависит от тока полного отклонения измерительного прибора *ИП1* и максимального напряжения, которое должен измерять вольтметр.



В вольтметре можно применить любой высокочастотный или низкочастотный транзистор с коэффициентом передачи тока не менее 80—100 и микроамперметр на 100 *мка*. При этом нелинейность шкалы (за исключением небольшого начального участка) не будет превышать 3—5%. Нижняя частотная граница вольтметра определяется емкостью конденсаторов *С1* и *С3*, верхняя — частотными свойствами транзистора *Т1* и диодов *Д1—Д4*, а также паразитными емкостями в реальной конструкции. При использовании высокочастотных транзисторов П416 или КТ315 и диодов серии Д9 (с любым буквенным индексом) верхняя граница частотного диапазона — 1—2 *Мгц*. В этом случае для коррекции неравномерности частотной характеристики делителя, образованного резистором *R1* и входным сопротивлением усилительного каскада, параллельно резистору *R1* следует включить конденсатор *С2*, емкость которого подбирают при налаживании.

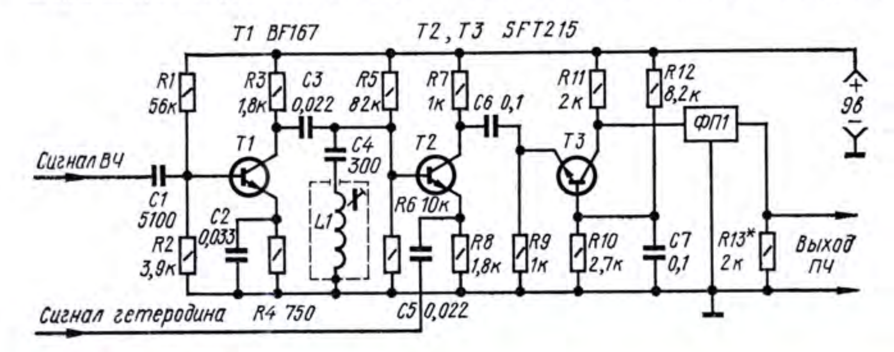
Режим транзистора *Т1* по постоянному току устанавливают подбором резистора *R2* при отключенной цепи нелинейной обратной связи. Затем эту связь восстанавливают, на вход вольтметра подают переменное напряжение, соответствующее верхнему пределу измерений, и подбором резистора *R1* устанавливают стрелку прибора *ИП1* на последнее деление шкалы.

Б. СТЕПАНОВ

ЗА РУБЕЖОМ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ КВ ПРИЕМНИКА

Входной ВЧ сигнал поступает в цепь базы транзистора *T1*, работающего в апериодическом каскаде усилителя ВЧ (см. схему). Усиленный сигнал из его коллекторной цепи через конденсатор *C3* поступает в цепь базы транзистора *T2*, работающего в смесителе, а напряжение гетеродина подается через конденсатор *C5* на эмиттер этого транзистора.



Особенностью преобразователя является включение пьезокерамического фильтра промежуточной частоты *ФП1* в цепь коллектора дополнительного транзистора *T3*, который совместно с транзистором *T2* образует известную каскодную схему «общий эмиттер — общая база». Использование этой схемы позволяет значительно уменьшить взаимное влияние входного и гетеродинного контуров и повысить устойчивость усиления тракта промежуточной частоты.

«Funkamateur», 1972, сентябрь

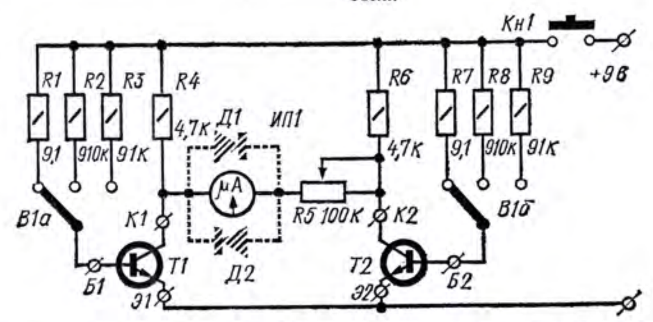
Примечание редакции. Транзисторы *T1—T3* могут быть типа КТ312 или КТ315 с любыми буквенными индексами. Пьезокерамический фильтр типа ФП1П-011, ФП1П-013, ФП1П-015 или ФП1П-017. Катушка *L1* содержит 120 витков провода ПЭЛ или ПЭВ-1 0,12; ее наматывают на двухсекционном пластмассовом каркасе, который помещают в броневой сердечник из феррита марки 600НН. Напряжение гетеродина должно составлять 100—150 *мв*.

Для получения максимального отношения сигнал/шум на выходе преобразователя частоты необходимо тщательно экспериментальным путем подобрать режимы работы транзисторов.

ПРИБОР ДЛЯ ПОДБОРА ПАР ТРАНЗИСТОРОВ

Простое устройство, схема которого показана на рисунке, позволяет быстро подобрать транзисторы одинаковые по статическому коэффициенту передачи тока ($B_{ст}$).

Как видно из схемы, участки эмиттер — коллектор подбираемых транзисторов *T1* и *T2* вместе с резисторами *R4* и *R6* образуют измерительный мост, в диагональ которого включен измерительный прибор *ИП1* с нулевой отметкой посредине шкалы.



Сопротивления резисторов *R1—R3* и *R7—R9* в цепях смещения транзисторов подобраны таким образом, чтобы токи баз при установке переключателя *B1* в различные положения были равны 1, 10 и 100 *мка* соответственно.

Если коэффициенты передачи тока транзисторов одинаковы, то в любом положении переключателя *B1* их коллекторные токи также будут одинаковыми, и тока в цепи измерительного прибора *ИП1* не будет. Если же транзисторы имеют различное усиление, в цепи прибора течет ток, а его стрелка отклоняется в сторону транзистора с большим коэффициентом передачи тока.

Резисторы *R1* и *R7*, *R2* и *R8* и т. д. необходимо подобрать так, чтобы их сопротивления не отличались более чем на 1%. В устройстве использован микроамперметр на 100 *мка*. Резистор *R5* служит для регулировки чувствительности прибора. Перед работой движок этого резистора устанавливают в крайнее правое (по схеме) положение. К зажимам *Э1*, *Б1*, *К1* подключают один из транзисторов (его принимают за образец), к зажимам *Э2*, *Б2*, *К2* — другой. Переключатель *B1* устанавливают в положение, при котором коллекторные токи транзисторов близки к рабочим, и нажимают кнопку *Кн1*. Плавно перемещая движок резистора *R5* влево (по схеме), наблюдают за стрелкой прибора *ИП1*. Эти операции повторяют с каждым из имеющихся в наличии транзисторов до тех пор пока не будет найден транзистор с таким же $B_{ст}$, так и у принятого за образец. Если такого транзистора не окажется, к зажимам *Э1*, *Б1*, *К1* подключают другой транзистор, и повторяют всё снова.

Если в распоряжении радиолюбителя имеется набор транзисторов с известными коэффициентами передачи тока, то шкалу прибора *ИП1* можно отградуировать в значениях $B_{ст}$. Это намного облегчит подбор транзисторов, так как по шкале прибора можно будет отсчитать разность $B_{ст}$ для каждой пары.

По описанной схеме можно собрать прибор и для подбора транзисторов средней и большой мощности. В этом случае сопротивления резисторов *R1—R4*, *R6—R9* необходимо соответственно изменить.

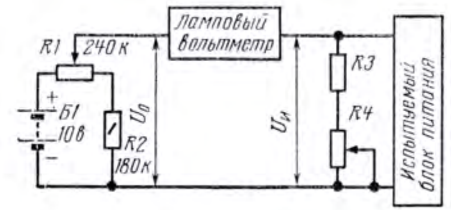
«Радиотелевизия електроника», 1972, № 7

Примечание редакции. Для защиты микроамперметра от перегрузок при подборе транзисторов с неизвестными величинами $B_{ст}$, а также в тех случаях, когда перед включением питания переменный резистор *R5* окажется полностью выведенным, параллельно микроамперметру следует включить два германиевых диода (например, Д9 с любым буквенным индексом), как показано на рисунке штриховыми линиями.

ИСПЫТАНИЕ БЛОКОВ ПИТАНИЯ

Для определения выходных параметров блоков питания обычно требуется специальная измерительная аппаратура. Однако стабильность выходного напряжения и нагрузочную способность низковольтных источников питания и стабилизаторов можно с большой точностью определить с помощью простого устройства, структурная схема которого приведена на рисунке.

Ламповым (или транзисторным) вольтметром постоянного тока с высоким входным сопротивлением измеряют разность между напряжением $U_н$ испытуемого блока и образцовым напряжением $U_о$. С помощью переменного резистора *R1* эту разность сводят к нулю. Если образцовое напряжение $U_о$ постоянно, то изменение напряжения $U_н$ под действием дестабилизирующих факторов будет отмечено вольтметром, например, при $U_н = 10$ *в* и выборе предела измерения лампового вольтметра «0,1 *в*» отклонение стрелки на 0,01 *в* соответствует изменению величины $U_н$ на 0,1%.



Напряжение батареи *Б1* должно быть несколько большим, чем $U_н$. Батарея может быть использована практически любая, так как ток, потребляемый от нее, очень мал. Для испытания источников с выходным напряжением 17—27 *в* соединяют последовательно 2—3 батареи; при этом в случае трех батарей сопротивление резистора *R2* следует увеличить до 330—390 *ком*.

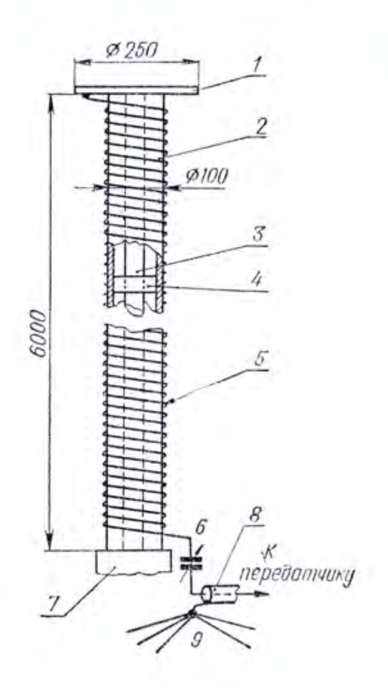
Стабильность выходного напряжения испытуемого блока по напряжению питания измеряют, изменяя питающее блок напряжение на ±20% с помощью отдельного регулирующего устройства (на схеме не показано). Стабильность по току нагрузки определяют, регулируя сопротивление нагрузочного резистора *R4*. Резистор *R3* служит для предотвращения случайного короткого замыкания выхода испытуемого блока при одном из крайних положений резистора *R4*. Сопротивление и мощность резисторов *R3* и *R4* выбирают, исходя из максимально допустимого для блока питания нагрузочного тока.

«Popular Electronic», 1971, № 3

УКОРОЧЕННАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ АНТЕННА

Применение полноразмерных антенн на низкочастотных любительских диапазонах вызывает определенные трудности. По этой причине радиолюбители-коротковолновики нередко используют для своих передатчиков (особенно в 80-метровом диапазоне) укороченные антенны, хотя они и обладают худшими параметрами по сравнению с полноразмерными антеннами. Вертикальная антенна, описание которой приведено ниже, предназначенная для работы в 80-метровом диапазоне, имеет полную высоту несколько более 6 *м*.

Основой конструкции антенны (см. рисунок) является труба *2* диаметром 100 *мм* и длиной 6 *м*, выполненная из диэлектрика (пластика). Внутри трубы для придания ей механической прочности расположен деревянный брусок *3* с распорками *4*,



которые соприкасаются с внутренней поверхностью трубы. Антенна установлена на основании *7*.

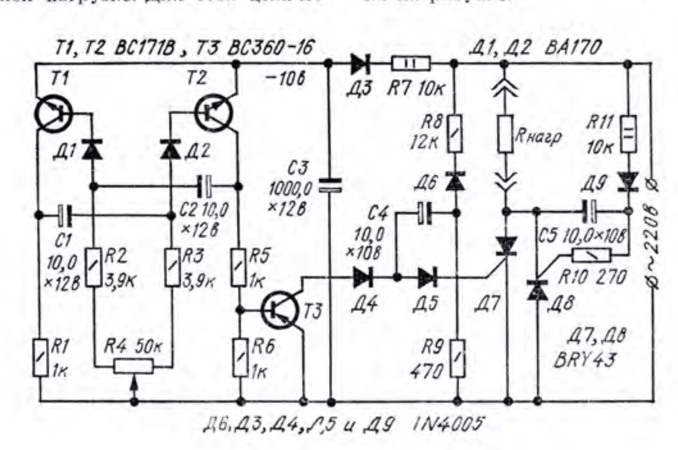
На трубу наматывают примерно 40 *м* медного одножильного провода *5* диаметром 2 *мм*, имеющего влагостойкую изоляцию. Шаг намотки выбирается из расчета, чтобы весь провод был бы равномерно намотан на трубу. Верхний конец провода припаивают к латунному диску *1* диаметром 250 *мм*, а нижний — через конденсатор переменной емкости *6* соединяют с центральной жилой коаксиального кабеля *8*. Этот конденсатор должен иметь максимальную емкость около 150 *пф* и по качеству (номинальное напряжение и т. д.) не должен уступать конденсатору, используемому в резонансном контуре выходного каскада передатчика. Как и всякая вертикальная антенна, эта антенна требует наличия хорошего заземления или противовеса *9*. Настройка и согласование антенны с фидером производится изменением емкости конденсатора *6*, а при необходимости изменением длины провода, намотанного на трубу.

Добротность такой антенны выше и, следовательно, ширина ее полосы пропускания ўже, чем у обычного четвертьволнового вибратора. Построенная радиолюбителем WA0WHE подобная антенна с противовесом из четырех проводов имеет КСВ⩽2 в полосе пропускания шириной около 80—100 *кгц*. Питание антенны осуществляется по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 50 *ом*.

«QST», 1972, январь

ТИРИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР

В радиолюбительской практике бывает необходимо плавно изменить мощность в активной нагрузке. Для этой цели может служить электронное устройство, принципиальная схема которого приведена на рисунке.



В данном устройстве регулирование мощности производится путем изменения ширины импульса переменного тока, проходящего через нагрузку $R_{нагр}$. Управление тиристорами производится с помощью мультивибратора, работающего на транзисторах *Т1*, *Т2*. Ширину импульсов устанавливают потенциометром *R4*. Транзистор *Т3* служит для усиления управляющих импульсов. Мультивибратор питается напряжением, выпрямленным диодом *Д3* и сглаженным конденсатором фильтра *С3*.

С тиристорами BRY43 устройство может питать нагрузку мощностью до 750 *вт*, но в этом случае тиристоры нужно укрепить на радиаторах площадью 20 *см*².

«Funkschau», 1972, № 10

Примечание редакции. В устройстве можно применить любые низкочастотные транзисторы структуры *n-p-n* например, МП37, МП38, (*Т1*, *Т2*) и ГТ403Б (*Т3*), диоды Д2А (*Д1*, *Д2*), КД202С (*Д3*, *Д4*, *Д5*, *Д6* и *Д9*).

Если требуется регулятор мощности не более 450 *вт*, можно применить тиристоры КУ201Л (*Д7*, *Д8*).

Подобный регулятор применим только для питания ламп накаливания и нагревательных приборов, телевизоры и приемники через него питать нельзя.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как изготовить катушки частотного детектора отношений «Высокочастотного датчика для электрогитары» («Радио», 1970, № 10, стр. 53»?

Для катушек *L2*, *L3* и *L4* нужно подготовить каркас диаметром 10 и длиной 35 *мм*. Он может быть склеен из картона, плотной бумаги (в несколько слоев) или выточен из любого изоляционного материала (органического стекла, текстолита и др.).

Вначале, отступив на 3—4 *мм* от края каркаса, наматывают обмотку *L2* (18 витков провода ПЭЛ 0,31), укладывая провод виток к витку. Посредине этой обмотки, сверху, на бумажном кольце наматывают обмотку *L4* (4, 5 витка провода ПЭЛ 0,15). Затем, отступив от крайнего витка обмотки *L2* на 5 *мм*, укладывают витки обмотки *L3*. Намотку производят виток к витку двумя вместе сложенными проводами ПЭЛ 0,2—0,27. Всего наматывают 8 витков. Выводы соединяют так, как показано на рис. 1. При таком способе намотки обмотка *L3* получается симметричной относительно обмотки *L2*, что очень важно для работы детектора отношений. Так как половины обмотки *L3* соединены последовательно, то общее число витков в ней получается 16.

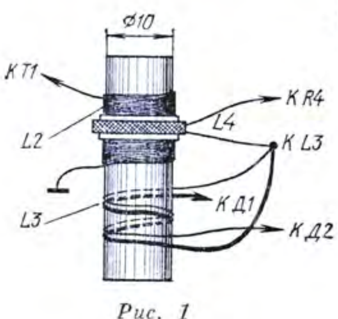


Рис. 1

Как конструктивно выполнить катушки L1 и L2 для «Любительского акустического агрегата» «(Радио», 1971, № 11, стр. 27—29)?

Катушку *L1* (так же как и *L2*) можно намотать на каркасе карбонильного горшкообразного (броневого) сердечника СБ-28а (старое его название СБ-4а). После намотки катушку помещают в сердечник. Обмотка каждой катушки содержит 620 витков провода ПЭЛ 0,21—0,22.

Можно ли в «Батарейном магнитофоне» («Радио», 1971, № 6) применить более простой усилитель?

Характерной особенностью усилительного тракта «Батарейного магнитофона» является то, что он имеет систему автоматической регулировки уровня записи (АРУ) и относительно большую выходную мощность (450 *мвт*). Система АРУ дает оператору возможность получать удовлетворительные записи, не отвлекаясь на управление ручкой регулятора уровня сигнала (подводимого к универсальной головке). Запас усиления (по мощности) позволяет в стационарных условиях подключать к выходу магнитофона более мощный громкоговоритель и с лучшим качеством прослушивать выполненные в походе записи.

Если отказаться от перечисленных достоинств и, исключив АРУ, ввести в магнитофон индикатор уровня записи и менее мощный оконечный усилитель, то электрическая часть магнитофона значительно упростится и станет более доступной для изготовления в любительских условиях.

Подобное упрощение не изменяет остальные параметры магнитофона. Они и в этом случае будут соответствовать требованиям ГОСТ, предъявляемым к магнитофонам IV класса.

В более простом усилителе (рис. 2) всего 6 транзисторов, 15 резисторов и 12 конденсаторов, то есть, почти вдвое меньше деталей, чем в усилительном тракте «Батарейного магнитофона».

Основная коррекция частотной характеристики осуществляется в первых двух усилительных каскадах, с помощью цепи частотнозависимой отрицательной обратной связи (*C6 R4 L1 C4 C2*). Резонансный контур *L1C4* настроен на высшую частоту рабочего диапазона (7000 *гц*). Дополнительный подъем усиления на высших частотах осуществляется корректирующей ячейкой *C9R9*, сопротивление которой падает с увеличением частоты.

В режиме «*Запись*» подъем низших частот устраняется ячейкой *C12R5*, сопротивление которой возрастает с понижением частоты.

Регулировку уровня при записи и при воспроизведении осуществляют переменным резистором *R7*. Сигнал для записи снимается с выхода оконечного каскада усилителя. Индикатором уровня записи служит миллиамперметр с током полного отклонения стрелки 1 *ма*. Если для этих целей будет применен более чувствительный прибор, то сопротивление резистора *R16* потребуется увеличить.

В оконечном усилителе применены транзисторы МП42 и МП37. Его номинальная выходная мощность 160 *мвт*. Работает оконечный усилитель следующим образом.

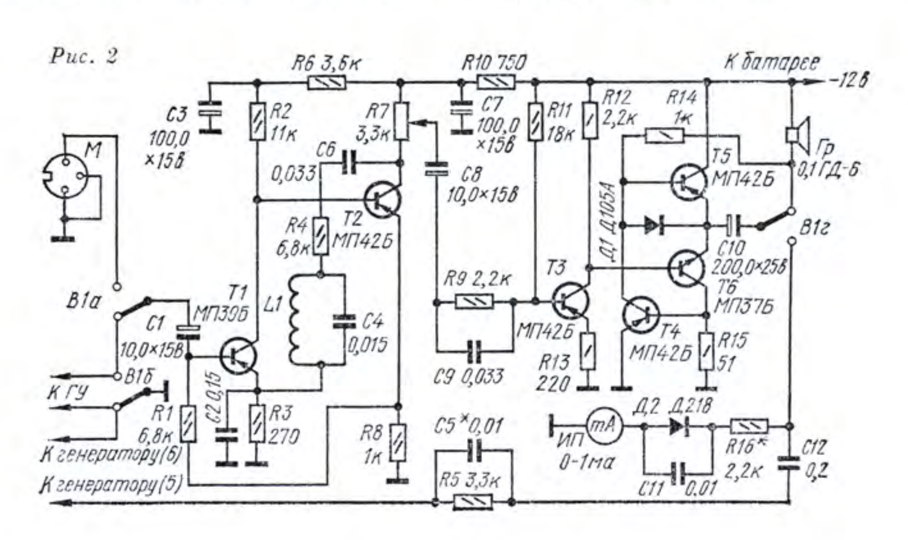


Рис. 2

Во время положительного полупериода напряжения на базе транзистора *Т6* он открывается. Одновременно открывается и транзистор *Т4*, так как к его переходу база-эмиттер приложено напряжение с резистора *R15* в отрицательной полярности. Транзистор *Т5* при этом закрыт, так как его база соединена с плюсом источника питания через малое сопротивление перехода коллектор-эмиттер транзистора *Т4*.

В результате возникает импульс тока через громкоговоритель в направлении от плюса источника питания через транзисторы *Т4*, *Т6*, диод *Д1* и конденсатор *С10*.

Во время отрицательного полупериода напряжения на базе транзистора *Т6* он закрывается, а вслед за ним закрывается и транзистор *Т4*, так как потенциал его базы уменьшается почти до нуля. При этом через резистор *R14* база транзистора *Т5* получит отрицательное смещение, последний открывается и конденсатор *С10* разряжается через транзистор *Т5* и громкоговоритель. Таким образом, через громкоговоритель возникает импульс тока противоположного направления, чем во время предыдущего полупериода.

Какой провод целесообразно применить для намотки катушек L2 и L3 в «Универсальном пробнике» («Радио», 1970, № 10, стр. 56)?

Для намотки катушки *L2* целесообразно применить провод в эмалевой изоляции (ПЭВ-1, ПЭВ-2 или ПЭЛ) диаметром 0,64—0,8 *мм*.

Катушку *L3* нужно намотать проводом марки ПЭЛШО или ПЭВШО с диаметром медной жилы 0,27—0,31 *мм*.

Почему плохо работают некоторые устройства, собранные по схемам, помещенным в разделе «За рубежом», хотя параметры примененных деталей (сопротивления резисторов, емкости конденсаторов) полностью соответствуют указанным на схеме?

На материал, помещаемый редакцией в разделе «За рубежом», следует смотреть как на источник тем для самостоятельного творчества, экспериментирования. Это значит, что выяснив из заметки этого раздела принципиальную возможность решения того или иного вопроса и воспользовавшись приводимой схемой устройства, нужно построить его на макетной плате (то есть на плате, удобной для быстрой замены деталей и проведения измерений) и затем экспериментальным путем, с помощью контрольно-измерительных приборов, исследовать его работу. В процессе этой работы подбирают точные значения требуемых сопротивлений резисторов, емкостей конденсаторов, подбирают диоды и транзисторы, дающие наибольший эффект при работе в данном устройстве.

Приведенные в заметках величины сопротивлений резисторов соответствуют только указанным на схеме типам зарубежных транзисторов. В рекомендациях по их замене на отечественные приборы зачастую удается предложить лишь приближенные аналоги, параметры которых значительно отличаются от параметров зарубежных транзисторов. В связи с этим при замене полупроводниковых приборов (транзисторов, диодов и др.) необходим подбор номиналов резисторов, а в ряде случаев и конденсаторов, а также катушек индуктивности.

К сожалению, некоторые авторы писем, разочарованные в работе собранного ими устройства, не представляют себе тот минимальный объем знаний, который в наше время необходим радиолюбителю. Ведь важно не столько то, чтобы без ошибок в монтаже, в соответствии со схемой собрать какое-либо заинтересовавшее радиоэлектронное устройство, сколько умение наладить его после сборки.

В свое время многие радиолюбители, имея в своем распоряжении только авометр, успешно собирали ламповые конструкции и получали неплохие результаты. В настоящее время для налаживания современных, более сложных радиоэлектронных устройств на транзисторах одного авометра недостаточно. Нужны такие измерительные приборы, как высокоомные вольтметры (для измерения постоянных и переменных напряжений), осциллограф (хотя бы простейший). Без контрольно-измерительной аппаратуры не удается полностью реализовать те максимальные качественные показатели, которые можно получить от собираемого устройства.

Существуют ли более простые способы определения работоспособности кварцевых резонаторов, чем предложенный в «Радио», 1972, № 2, стр. 60?

Проверять работоспособность кварцев можно с помощью гетеродинного индикатора резонанса (ГИР), обычно имеющегося в распоряжении радиолюбителя. Испытания проводятся следующим образом.

К кварцу подключают катушку связи (один виток ПЭЛ 0,31—0,51) и к ней приближают катушку ГИРа. При совпадении частоты ГИРа с частотой кварцевого резонатора наблюдается резкое изменение показаний индикатора ГИРа. По степени изменения его показаний можно судить об активности кварца. Способ этот удобен еще и тем, что дает возможность приближенно определить частоту кварцевого резонатора.

Этот способ проверен радиолюбителями из г. Куйбышева, братьями Анатолием и Юрием Тарасенко. Хорошие результаты получаются при испытании кварцев имеющих частоты в пределах 3—12 *Мгц*.

По каким данным можно изготовить катушки L1, L2 и дроссель Др1 для «ВЧ генератора с пьезокерамическим фильтром» («Радио», 1973, № 2, стр. 58)?

Катушку *L1* наматывают на трехсекционном каркасе броневого карбонильного сердечника СБ-12 и заключают в этот сердечник. Для намотки применяют провод ПЭЛ 0,15. Общее число витков в катушке 105. В каждой из секций укладывают 35 витков.

Если под руками нет бронированного сердечника СБ-12, то в качестве контура *L1 С4* можно использовать «Перестраиваемый контур ПЧ на ферритовых кольцах» («Радио», 1971, № 10, стр. 55).

Катушку *L2* также можно выполнить с применением карбонильного бронированного сердечника. Подходящим будет сердечник СБ-28а или СБ-34а. В первом случае обмотка должна содержать 2950 витков провода ПЭЛ 0,08, во втором—2960 витков ПЭЛ 0,1—0,12. Эту катушку можно выполнить и без применения сердечника. В этом случае намотку производят на каркасе из картона или любого другого изоляционного материала. Диаметр каркаса 6, а длина 12 *мм*. По краям каркаса укреплены щечки диаметром 28 *мм*. Обмотка выполненная проводом ПЭЛ 0,09 содержит 7400 витков.

Для дросселя *Др1* необходим карбонильный бронированный сердечник СБ-12а. Обмотка дросселя содержит 30 витков провода ПЭЛ 0,21.

Как избежать применения тороидального ферритового сердечника для дросселя Др1 и какой конденсатор целесообразно использовать для блокировки резистора R22 в «Высококачественном усилителе НЧ» («Радио», 1972, № 7, стр. 32—34)?

Дроссель *Др1* фильтра, настроенного на частоту 6000 *гц*, имеет индуктивность 600 *мгн*. Его можно собрать с применением карбонильного бронированного сердечника СБ-34а. Обмотка должна содержать 3500 витков провода ПЭЛ 0,1.

Для блокировки резистора *R22* можно использовать электролитический конденсатор емкостью 100 *мкф* с рабочим напряжением 6 *в*.

ПРИБОРЫ С ВЫСТАВКИ

(см. 4-ю стр. обложки)

Все лучшее, что создано радиолюбителями-конструкторами, демонстрируется на всесоюзных выставках. В этом году — очередная двадцать шестая выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Со всех концов нашей страны в Москву прибыли самодельные телевизоры, радиоприемники, спортивная аппаратура, учебно-наглядные пособия, обучающие машины, электромузыкальные инструменты и другая любительская аппаратура. Эти экспонаты были отобраны из числа лучших работ, показанных на областных и республиканских выставках радиолюбительского творчества. О некоторых из них мы уже рассказывали на страницах журнала. На 4 стр. обложки помещены фотографии наиболее интересных работ украинских радиолюбителей.

На **фото 1** показан не совсем обычный телевизор с приставкой. Это индикатор цифропечатающего автомата для маркировки почтовых отправлений, представляющий собой автономное видеоконтрольное устройство, формирующее видеосигнал изображения стилизованных цифр почтового кода. Управление устройством осуществляется сигналом напряжением 12 *в*, поступающим от цифропечатающего автомата. Предусмотрена возможность автономной проверки индикатора с помощью кнопок, расположенных на передней панели индикатора. Высота изображения цифр 110 *мм*, размер экрана — 59 *см* по диагонали. Индикатор собран на транзисторах, питается от сети и потребляет 250 *вт*. Видеоконтрольное устройство разработано радиолюбителем Б. Одинцовым из Одесского института инженеров связи.

Львовский инженер Р. Члиянц представил на выставку интересный переносный телевизор (**фото 2**). Размер экрана этого телевизора 23 *см* по диагонали. Четкость изображения не хуже 450 строк в центре экрана и по краям не менее 350. Избирательность по соседнему каналу не хуже 25 *дб*, чувствительность 100 *мкв*. Выходная мощность звукового канала 0,25 *вт*. Телевизор питается от встроенных аккумуляторов, запаса энергии которых достаточно на четыре часа непрерывной работы. Весит телевизор вместе с источниками питания 5,5 *кг*.

Отдел коротковолновой спортивной аппаратуры на любой выставке творчества радиолюбителей конструкторов ДОСААФ один из самых представительных. На **фото 3** показан экспонат этого отдела — современный любительский коротковолновый трансивер, конструкции житомирского радиолюбителя П. Скопца. Этот трансивер позволяет вести прием и передачу сигналов во всех КВ диапазонах, отведенных любителям.

Важную роль в учебном процессе играют наглядные пособия. С помощью радиоэлектроники можно не только создавать новые, но и придавать старым учебно-наглядным пособиям совершенно иные качества, расширять их возможности. Так, известный радиолюбитель, учитель физики из села Черниево В. Присяжнюк совместно с Г. Гайдучком разработал несколько усилителей на полевых транзисторах к обычному демонстрационному гальванометру (**фото 4**). Применение усилителей позволило наглядно показывать наличие электростатического электричества, взаимодействие электромагнитных полей и др.

Многие радиолюбители увлекаются конструированием высококачественных усилителей низкой частоты и акустических систем. На **фото 5** показан один из таких усилителей, изготовленный киевским радиолюбителем М. Баженовым. Усилитель предназначен для воспроизведения моно и стереопрограмм с коэффициентом нелинейных искажений порядка 0,7% при выходной мощности 20 *вт* в каждом канале. Входное сопротивление усилителя 500 или 10 ком в зависимости от подключаемого источника звука. Акустическая малогабаритная система закрытого типа состоит из двух колонок размерами 370×260×130 *мм*. Каждая из них рассчитана на мощность 8 *вт* и имеет сопротивление 4 *ома*.

Во многих случаях, например, в некоторых металлообрабатывающих станках, насосах и др. вращательное движение электрического мотора необходимо превратить в возвратно-поступательное. Обычно делается это с помощью кривошипно-шатунного механизма или червячных передач. Это связано с усложнениями конструкции и бесполезной потерей мощности. На **фото 6** показан макет станка с линейным электрическим двигателем. В нем нет вращающихся деталей и электрическая энергия превращается непосредственно в возвратно-поступательное движение. Тиристорный регулируемый выпрямитель позволяет плавно менять скорость перемещения от 0,5 до 50 *м/мин*, при неизменном тяговом усилии. В разработке двигателя приняли участие одесские радиолюбители М. Бондарь, Б. Волков, В. Маранцман, Б. Шкловский и В. Фидель.

Кинематическая схема лентопротяжного механизма: 1 — пружина; 2 — толкатель; 3 — планка; 4 — винт; 5, 45, 52 — пассики резиновые; 6, 50 — шкивы приемного и подающего узлов; 7, 49 — тормоза; 8, 51 — валики; 9, 48 — подкатушечники; 10 — фиксатор; 11 — пружина тормоза; 12 — толкатель; 13 — маховик ведущего вала; 14 — ведущий вал; 15 — универсальная магнитная головка; 16 — магнитная лента; 17 — направляющие стойки; 18 — прижимной ролик; 19 — пружина; 20 — планка прижимного ролика; 21 — валик переключателя; 22 — кронштейн; 23 — планка фиксатора; 24 — корпус переключателя; 25 — кнопка «Перемотка вперед»; 26 — перегородка; 27 — кнопка «Воспроизведение»; 28 — тяга; 29 — кнопка «Стоп»; 30 — пружина фиксатора; 31 — коромысло; 32 — кнопка «Запись»; 33 — кнопка «Перемотка назад»; 34 — стержень; 35 — зуб фиксатора; 36 — рычажок; 37 — пружина лентоприжима; 38 — планка лентоприжима; 39 — угольник лентоприжима; 40 — рычаг; 41, 43 — лентоприжимы; 42 — ведущий электродвигатель; 44 — стирающая магнитная головка; 46 — стойка; 47 — угольник; 53 — направляющая; 54 — экран электродвигателей приемного и подающего узлов; 55, 56 — шкивы на валах электродвигателей подающего и приемного узлов.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-35624. Сдано в производство 22/II 1973 г. Подписано к печати 4/IV 1973 г. ***Рукописи не возвращаются***

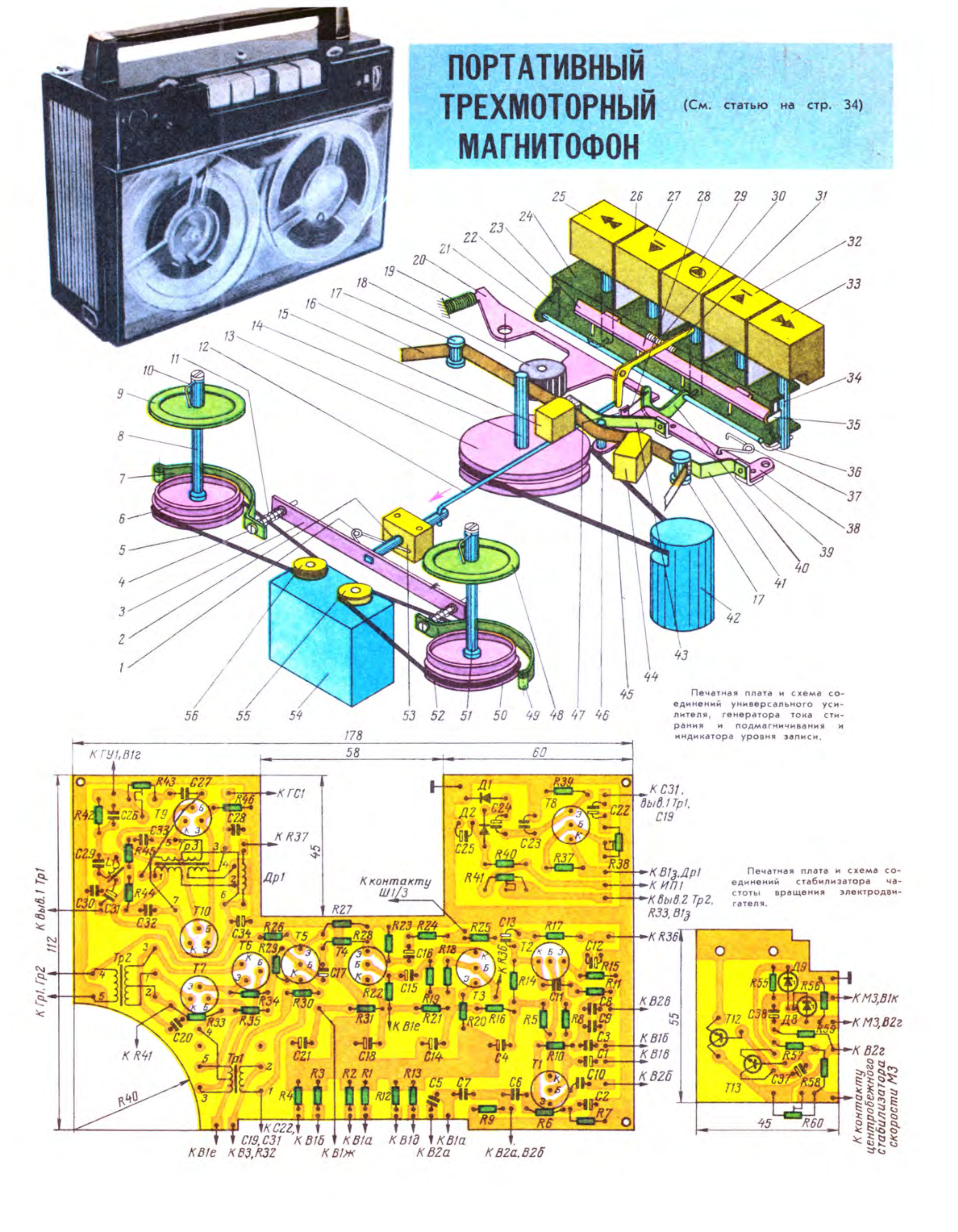
Корректор **И. Герасимова**

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 148. Тираж 750 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

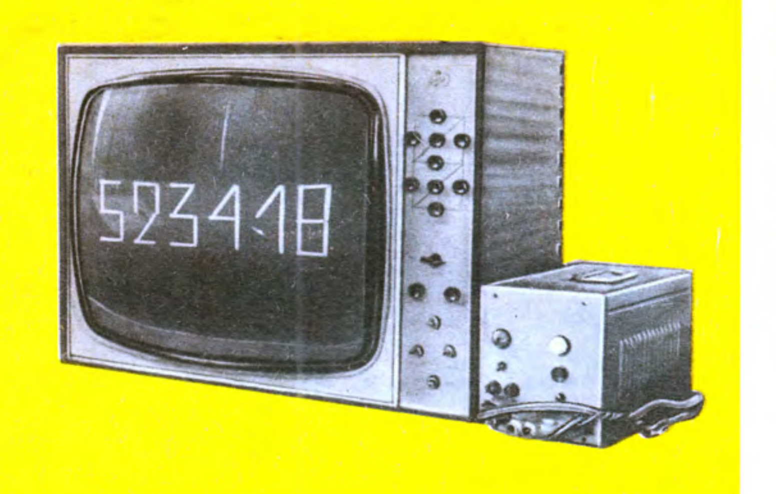
ПОРТАТИВНЫЙ ТРЕХМОТОРНЫЙ МАГНИТОФОН

(См. статью на стр. 34)



Печатная плата и схема соединений универсального усилителя, генератора тока стирания и подмагничивания и индикатора уровня записи.

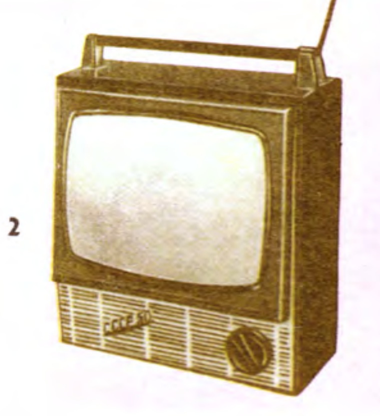
Печатная плата и схема соединений стабилизатора частоты вращения электродвигателя.



1

ПРИБОРЫ С ВЫСТАВКИ

(См. стр. 64)

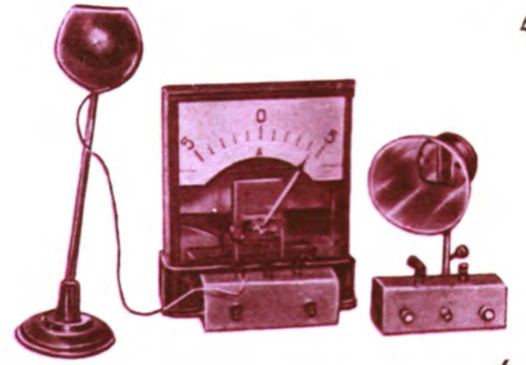


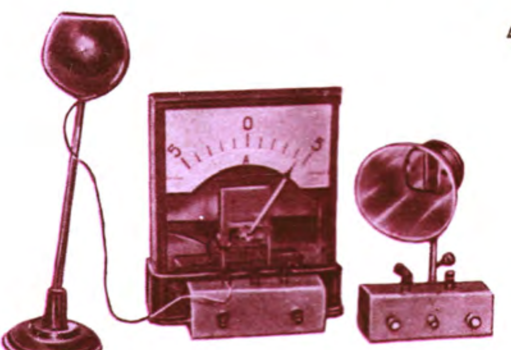
2





3





4

6



РАДИО
Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

5

